日本水産學會誌

第三巻　第四號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 3, No. 4. Nov., 1934.

目　次

昭和九年十一月

日　本　水　產　學　會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

A Relation between Experiments on Model and on Full Scale of Fishing Net.

Morisaburô TAUTI

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

§ In the present paper, the author wishes to give a relation between experiments on model and on full scale of fishing net. The relation will be deduced from the following assumptions.

(i) The elongation of netting cords is neglisible in the working conditions.

(ii) The pieces of net are perfectly flexible.

(iii) The change in the form of net occurs so slowly as the external forces acting on each elemental portion of net are taken to be in the quasi-equilibrium.

§ Now, let the axes of reference be Ox, Oy and Oz (Fig. 1), where O is the center of a knot, Ox is the bisector of the angle between two adjacent arms running from O, Oy at right angles to Ox in the plane of the elemental portion of net at O, Oz the outward normal to that plane. If the direction cosines of the movement of water relative to the portion are represented by (l_1, m_1, n_1), the coefficients of x-, y-and z-components of the resisting force by k_x, k_y and k_z respectively, we[1] get

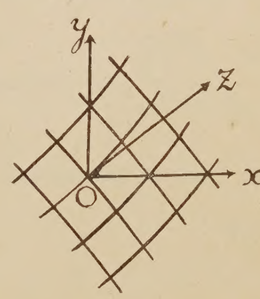


Fig. 1.

$$\left.\begin{aligned} k_x &= a\left(\frac{D}{L}\right) l_1 \tan\varphi + \left(\frac{D}{L}\right)^2 f_x \\ k_y &= a\left(\frac{D}{L}\right) m_1 \cot\varphi + \left(\frac{D}{L}\right)^2 f_y \\ k_z &= a\left(\frac{D}{L}\right) \frac{n_1}{\sin\varphi\cos\varphi} + \left(\frac{D}{L}\right)^2 f_z \end{aligned}\right\} \qquad (2\cdot1)$$

where L is the length of an arm (the distance between centers of two consecutive knots), D its diameter, 2φ the angle between two adjacent arms, a some constant, and f_x, f_y and f_z depend on the direction cosines (l_1, m_1, n_1) and the angle φ.

The principal curvatures of the elemental portion lie on xz- and yz- planes. Let ρ_x and ρ_y denote the radii of curvature on xz-and yz-sections respectively, and let (l_2, m_2, n_2) denote the direction cosines of the gravitational force, w the apparent weight in water per unit area of the piece of net, and let T_x and

1) TAUTI, M.: Bull. Japan. Soc. Sci. Fish., 3 (1), 1934, 1–4.

T_y denote the tension of net at O along x-and y-axes respectively. Then we have

$$\left.\begin{aligned}&\frac{dT_x}{dx}+k_xv^2+l_2w=0\\&\frac{dT_y}{dy}+k_yv^2+m_2w=0\\&\frac{T_x}{\rho_x}+\frac{T_y}{\rho_y}=k_zv^2+n_2w\end{aligned}\right\}\tag{2·2}$$

where v is the velocity of water relative to net.

§ Consider that a model and full scale of net which have similar pieces of net in similar position be situated similarly in a model and full scale of stream respectively and that the above equations (2·2) be applied to a set of corresponding elemental portions, the symbols $'$ and $''$ being referred to model and full scale, then we have

$$\begin{aligned}&\frac{dT_x'}{dx'}+k_x'v'^2+l_2w'=0\\&\frac{dT_y'}{dy'}+k_y'v'^2+m_2w'=0\\&\frac{T_x'}{\rho_x'}+\frac{T_y'}{\rho_y'}=k_z'v'^2+n_2w'\end{aligned}$$

and

$$\begin{aligned}&\frac{dT_x''}{dx''}+k_x''v''^2+l_2w''=0\\&\frac{dT_y''}{dy''}+k_y''v''^2+m_2w''=0\\&\frac{T_x''}{\rho_x''}+\frac{T_y''}{\rho_y''}=k_z''v''^2+n_2w''\end{aligned}$$

Let λ' and λ'' denote the linear dimensions of model and full scale and put $\lambda':\lambda''=\Lambda$, $v':v''=V$, $w':w''=W$, $k_x':k_x''=K_x$, $k_y':k_y''=K_y$, $k_z':k_z''=K_z$, $T_x':T_x''=T_x$, $T_y':T_y''=T_y$. Then the necessary and sufficient condition under which the model and full scale maintain the similar and similarly situated form is that under which the two series of equations can be identified, Λ, V, W, K_x, K_y, K_z, T_x and T_y being assumed to be constants for all sets of corresponding portions, and being put $\rho_x':\rho_x''=\rho_y':\rho_y''=\Lambda$.

Hence the necessary and sufficient condition is represented by

$$T_x=T_y=\Lambda W \tag{3·1}$$

and

$$K_x=K_y=K_z=\frac{W}{V^2} \tag{3.2}$$

But from (2.1)

$$k_x'=a\left(\frac{D'}{L'}\right)l_1\tan\varphi'+\left(\frac{D'}{L'}\right)^2 f_x'$$

$$k_y'=a\left(\frac{D'}{L'}\right)m_1\cot\varphi'+\left(\frac{D'}{L'}\right)^2 f_y'$$

$$k_z'=a\left(\frac{D'}{L'}\right)\frac{n_1}{\sin\varphi'\cos\varphi'}+\left(\frac{D'}{L'}\right)^2 f_z'$$

and

$$k_x''=a\left(\frac{D''}{L''}\right)l_1\tan\varphi''+\left(\frac{D''}{L''}\right)^2 f_x''$$

$$k_y''=a\left(\frac{D''}{L''}\right)m_1\cot\varphi''+\left(\frac{D''}{L''}\right)^2 f_y''$$

$$k_z''=a\left(\frac{D''}{D''}\right)\frac{n_1}{\sin\varphi''\cos\varphi''}+\left(\frac{D''}{L''}\right)^2 f_z''$$

Then the equation (3·2) can be satisfied when $\varphi'=\varphi''$, $\frac{D'}{L'}=\frac{D''}{L''}$ and $\frac{w'}{v'^2}=\frac{w''}{v''^2}$ are satisfied for all sets of corresponding portions.

When $\varphi'=\varphi''$ and $\frac{D'}{L'}=\frac{D''}{L''}$, $\frac{w'}{w''}=\frac{D'(\rho'-1)}{D''(\rho''-1)}$, because $w=\frac{\frac{\pi}{2}D^2L+cD^3}{L^2\sin 2\varphi}\times(\rho-1)$, where ρ is the specific gravity of netting cord.

Therefore, $\frac{w'}{v'^2}=\frac{w''}{v''^2}$ becomes $\frac{v'^2}{v''^2}=\frac{D'(\rho'-1)}{D''(\rho''-1)}$ and the equation (3·1) becomes $\frac{T'_{x(y)}}{T''_{x(y)}}=\frac{\lambda'}{\lambda''}\cdot\frac{v'^2}{v''^2}$.

Hence the condition is represented by

$$\left.\begin{aligned}&\varphi'=\varphi''\\&\frac{D'}{L'}=\frac{D''}{L''}\\&\frac{v'^2}{v''^2}=\frac{D'(\rho'-1)}{D''(\rho''-1)}\\&\frac{T'_{x(y)}}{T''_{x(y)}}=\frac{\lambda'}{\lambda''}\frac{v'^2}{v''^2}\end{aligned}\right\}\qquad(3·3)$$

In practice, the value of $\frac{v'}{v''}$ is the same for all sets of corresponding portion. Accordingly, the ratio $\frac{D'(\rho'-1)}{D''(\rho''-1)}$ must have the same value for all sets of corresponding pieces of model and full scale.

If the tension of two pair of netting cords circumscribing a mesh be denoted by τ_1 and τ_2 respectively, then

$$T_x=\frac{(\tau_1+\tau_2)\cos\varphi}{2L\sin\varphi}$$

and

$$T_y = \frac{(\tau_1+\tau_2)\sin\varphi}{2L\cos\varphi}$$

Accordingly,

$$\frac{\tau'_{1(2)}}{\tau''_{1(2)}} = \frac{T'_{x(y)}}{T''_{x(y)}}\,\frac{L'}{L''}$$

Or

$$\frac{\tau'_{1(2)}}{\tau''_{1(2)}} = \frac{\lambda'}{\lambda''}\,\frac{D'}{D''}\,\frac{v'^2}{v''^2} \qquad (3\cdot4)$$

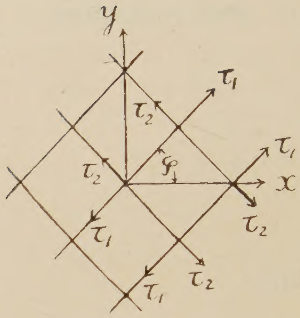


Fig. 2

§ In the case where the shape of the boundary of net changes during the fishing operation, the change in the form of net occurs from time to time. And, in this case, the additional relation must be satisfied for maintaining similar and similarly situated form, besides the relation (3·3) above obtained.

In this case, the velocity vector of water relative to net, $\boldsymbol{v}$, is the resultant of the velocity vector of stream, $\boldsymbol{v}_1$, and the time rate of movement vector of elementary portion of net, $\boldsymbol{v}_2$.

Now, granting that the model at the instant t' and the full scale at t'' have a similar and similarly situated form and that $\frac{t'}{t''}=$constant, the next relation must be held for all sets of corresponding portions.

$$\frac{\boldsymbol{v}'t'}{\lambda'} = \frac{\boldsymbol{v}''t''}{\lambda''} \qquad (4\cdot1)$$

Accordingly, the directions of the movement of every set of corresponding portion at every set of corresponding times must be parallel to each other and the next relations must be satisfied for all sets of corresponding portions

$$\frac{v_1'}{v_1''} = \frac{v_2'}{v_2''}$$

and

$$\frac{v_2't'}{\lambda'} = \frac{v_2''t''}{\lambda''}$$

Hence the additional relation required is represented by

$$\left.\begin{aligned} \frac{v_2'}{v_2''} &= \frac{v_1'}{v_1''} \\ \text{and} \quad \frac{t'}{t''} &= \frac{\lambda'}{\lambda''}\,\frac{1}{\frac{v_1'}{v_1''}} \end{aligned}\right\} \qquad (4.2)$$

§ The rope for managing net and that for holding the buoys and sinkers

have two kinds of influence upon the form of net. One is due to that they have the unchangeable length and the other due to that they have the apparent weight in water and that they are under the resistance of water.

Now, take the line tangent to a rope at any point as ξ-axis, the outward normal to the rope in the plane of curvature at that point as ζ-axis, and the normal to that plane as η-axis.

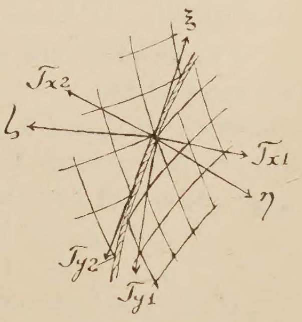


Fig. 3

Denote the tension of net on one side of the rope by T_{x1} and T_{y1}, that on the other side by T_{x2} and T_{y2}, the direction cosines of T_{x1}, T_{y1}, T_{x2} and T_{y2} by (l_{x1}, m_{x1}, n_{x1}), (l_{y1}, m_{y1}, n_{y1}), (l_{x2}, m_{x2}, n_{x2}) and (l_{y2}, m_{y2}, n_{y2}), respectively, the tension of the rope by F, the radius of curvature of the rope by ρ_ξ, the apparent weight of the rope with buoys (or sinkers) in water by w_1 per unit length, the ξ-, η-and ζ-components of the resistance of water on the rope by r_ξ, r_η and r_ζ respectively, and the direction cosines of the gravity by (l_g, m_g, n_g). Then the following relations hold :

$$\frac{dF}{d\xi}+l_{x1}T_{x1}+l_{y1}T_{y1}+l_{x2}T_{x2}+l_{y2}T_{y2}+r_\xi+l_g w_1=0$$

$$m_{x1}T_{x1}+m_{y1}T_{y1}+m_{x2}T_{x2}+m_{y2}T_{y2}+r_\eta+m_g w_1=0$$

and
$$n_{x1}T_{x1}+n_{y1}T_{y1}+n_{x2}T_{x2}+n_{y2}T_{y2}+r_\zeta+n_g w_1=\frac{F}{\rho_\xi}$$

Accordingly, the necessary and sufficient condition under which the model and full scale maintain the similar and similarly situated form is that the next relations hold for all sets of corresponding point.

$$\frac{F'}{F''}=\frac{\lambda'}{\lambda''}\frac{T'_{x(y)}}{T''_{x(y)}} \tag{5·1}$$

and
$$\frac{T'_{x(y)}}{T''_{x(y)}}=\frac{r'_{\xi(\eta,\zeta)}}{r''_{\xi(\eta,\zeta)}}=\frac{w_1'}{w_1''} \tag{5·2}$$

Substituting (3·3), the relation (5·1) is expressed by

$$\frac{F'}{F''}=\frac{\lambda'^2}{\lambda''^2}\frac{v'^2}{v''^2} \tag{5·1'}$$

Let the diameter and the specific gravity of the rope be represented by D_1 and ρ_1 respectively, the linear dimension and the specific gravity of the buoys (or sinkers) by D_2 and ρ_2 respectively, and the number of them per unit length of the rope by n.

Then
$$r_{\xi(\eta,\zeta)}\infty(a_{1\xi(\eta,\zeta)}D_1+a_{2\xi(\eta,\zeta)}D_2^2 n)v^2$$

$$w_1\infty b_1 D_1^2(\rho_1-1)+b_2 D_2^3(\rho_2-1)n$$

where $a_{1\xi}$, $a_{1\eta}$, $a_{1\zeta}$, $a_{2\xi}$, $a_{2\eta}$, $a_{2\zeta}$, b_1 and b_2 are constant.

Hence, the relation (5.2) is expressed by

$$\frac{\lambda' v'^2}{\lambda'' v''^2}=\frac{(D_1'+a_{\xi(\eta,\zeta)}D_2'^2 n')v'^2}{(D_1''+a_{\xi(\eta,\zeta)}D_2''^2 n'')v''^2}=\frac{D_1'^2(\rho_1'-1)+bD_2'^3(\rho_2'-1)n'}{D_1''^2(\rho_1''-1)+bD_2''^3(\rho_2''-1)n''} \tag{5.2'}$$

§ From (5·2′), the relation to hold between model and full scale of rope is expressed by

$$\left.\begin{aligned} &\frac{D_1'}{D_1''}=\frac{\lambda'}{\lambda''} \\ \text{and}\quad &\frac{\rho_1'-1}{\rho_1''-1}=\frac{1}{\frac{\lambda'}{\lambda''}}\frac{v'^2}{v''^2}\end{aligned}\right\} \tag{6·1}$$

If the resistance of water on the rope may be neglected, as in the case of the wire rope used in fixed nets, the relation is expressed by

$$\frac{\lambda' v'^2}{\lambda'' v''^2}=\frac{D_1'^2(\rho_1'-1)}{D_1''^2(\rho_1''-1)} \tag{6·2}$$

If the apparent weight in water may be neglected, as in the case of the head rope of trawl nets, the relation is expressed by

$$\frac{D_1'}{D_1''}=\frac{\lambda'}{\lambda''} \tag{6·3}$$

When the resistance and the apparent weight may be neglected, as in the case of the hemp rope used in fixed nets, it is needed only to use a model rope of a size as small as possible.

§ From (5·2′), the relation to hold between model and full scale of buoys and sinkers is expressed by

$$\frac{\lambda' v'^2}{\lambda'' v''^2}=\frac{D_2'^2 n' v'^2}{D_2''^2 n'' v''^2}=\frac{D_2'^3(\rho'_2-1)n'}{D_2''^3(\rho_2''-1)n''} \tag{7·1}$$

$$\left.\begin{aligned} \text{Or}\quad &\frac{n' D_2'^2}{n'' D_2''^2}=\frac{\lambda'}{\lambda''} \\ \text{and}\quad &\frac{D_2'(\rho_2'-1)}{D_2''(\rho_2''-1)}=\frac{v'^2}{v''^2}\end{aligned}\right\} \tag{7·2}$$

In the case where cork buoys (or lead sinkers) are used, the resistance of water may be neglected. Then the relation is expressed by

$$\frac{D_2'^3(\rho_2'-1)n'}{D_2''^3(\rho_2''-1)n''}=\frac{\lambda' v'^2}{\lambda'' v''^2}. \tag{7·3}$$

If the total number of cork buoys is the same in every set of corresponding boundaries of model and full scale, then the relation is expressed by

$$\frac{D_2'^3(\rho_2'-1)}{D_2''^3(\rho_2''-1)}=\frac{\lambda'^2 v'^2}{\lambda''^2 v''^2} \tag{7·3'}$$

putting $n'\lambda'=n''\lambda''$ in the equation (7·3).

If the total number of cork buoys is proportional to the total number of mesh on the boundary, then the relation is expressed by

$$\frac{D_2'^3(\rho_2'-1)}{D_2''^3(\rho_2''-1)}=\frac{D'v'^2}{D''v''^2} \qquad (7\cdot3'')$$

putting $\frac{n'}{n''}=\frac{\lambda'/L'}{\lambda''/L''}$ in the equation (7·3).

In the case where bamboo buoys are used in fixed nets, the resistance of water can not be neglected and the total number of buoys must be the same in every set of corresponding boundaries of model and full scale, then the relation is expressed by

$$\left.\begin{aligned}&\frac{D_2'}{D_2''}=\frac{\lambda'}{\lambda''}\\ \text{and}\quad&\frac{\rho_2'-1}{\rho_2''-1}=\frac{1}{\frac{\lambda'}{\lambda''}}\frac{v'^2}{v''^2}\end{aligned}\right\} \qquad (7\cdot4)$$

putting $n'\lambda'=n''\lambda''$ in (7·2).

The relation expressed by the second equation can be realized with a mechanical apparatus as shown in Fig. 4.

§ It is easily seen that the next relation must be satisfied between model and full scale of an apparatus spreading trawl nets, e. g., Otter board.

$$\frac{F'}{F''}=\frac{\lambda_1'^2v'^2}{\lambda_1''^2v''^2}=\frac{\lambda_1'^3(\rho_3'-1)}{\lambda_1''^3(\rho_3''-1)} \qquad (8\cdot1)$$

Or

$$\left.\begin{aligned}&\frac{\lambda_1'}{\lambda_1''}=\frac{\lambda'}{\lambda''}\\ &\frac{\rho_3'-1}{\rho_3''-1}=\frac{1}{\frac{\lambda'}{\lambda''}}\frac{v'^2}{v''^2}\end{aligned}\right\} \qquad (8\cdot2)$$

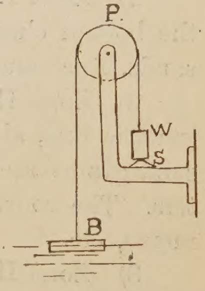


Fig. 4.
B : Model buoy,
W : Weight,
S : Spring,
P : Pulley.

where λ_1 and ρ_3 represent the linear dimension and the mean specific gravity of the spreading apparatus.

In the case where the apparatus is made of canvas, the apparent weight in water may be neglected.

Then the relation is expressed by

$$\frac{\lambda_1'}{\lambda_1''}=\frac{\lambda'}{\lambda''} \qquad (8.3)$$

Soundings from the Sea Floor around Cape Tyôsi in Tiba Prefecture, Central Japan.

Hirosi NIINO

(The Imperial Fisheries Institute, Tôkyô)

Thirty samples of bottom material were obtained by the surveying ship of the Tiba Fisheries Experimental Station and H. I. M. S. the *Komahasi* from the sea floor around Cape Tyôsi. They were put at my disposal for examination through the kindness of the staff of the Tiba Fisheries Experimental Station. The results of the examination of these samples closely agree with the bottom characters as shown in the chart No. 57 which was published in 1925 by the Hydrographic Department of the Imperial Navy. Thus, the bottom of the Tyôsi district may be divided into the following four zones according to its characters (Table I, Fig. 1).

1) Zone I. From the shore to 10 m. bathymetric line, about 1 km. wide, the bottom characters are very variable, consisting of rocks, gravels, coarse sands, fine sands and shells.

2) Zone II. Extends from the deeper side of zone I to the 20 m. bathymetric line, about 3 km. in width and consists of a fine sandy bottom. The sand grains are very angular in shape and are less than 0.18 mm. in diameters. The constituents of the sand are quartz, feldspar, pyroxene, shell fragments, etc.

3) Zone III. The boundary between Zones II and III runs along the 20 m. bathymetric line, but that of Zones III and IV shows no relation to the bathymetric lines. The bottom samples dredged from Zone III consist of gravels and coarse sands, sometimes intermingled with fine sands. The gravels are rounded in shape, well water-worn and not so large, for example, one measures 2 cm. in diameter and 6 gr. in weight (Table II). The gravels consist of greywacke sandstone, chert, quarzite, shale, etc. These are the same as the characteristic rocks of the Palaeozoic System or the gravels in the Pleistocene gravel bed (Narita Series) developed at Tyôsi Peninsula[1,2]. Among the gravels dredged from Zone III, there are some that consist of soft sandstone or tuff which seems to have been derived from the Mesozoic or Tertiary System of Tyôsi Peninsula. The coarse sand in this zone consists of round quartz grains, 2 mm. in diameter.

---

(1) Yamane, S.: Explanatory text of the geological map of Japan, Tyôsi (Zone 24, Col. IV, Sheet 110) in. 1:75.000. Imp. Geol. Surv., 1924.

(2) Yabe, H.: Cretaceous stratigraphy of the Japanese Islands. The Sci. Rep. of the Tohoku Imp. Univ., 2nd series, 11 (1), 1927.

4) Zone IV. This consists of a fine sandy bottom which extends from the deeper side of Zone III and gradually changes to a muddy facies with the increase in depth. The shape of the fine sand grains is angular and 0.17 mm. in diameter. Their constituent minerals are the same as those from Zone II but the quantity of each constituent mineral is quite different. It

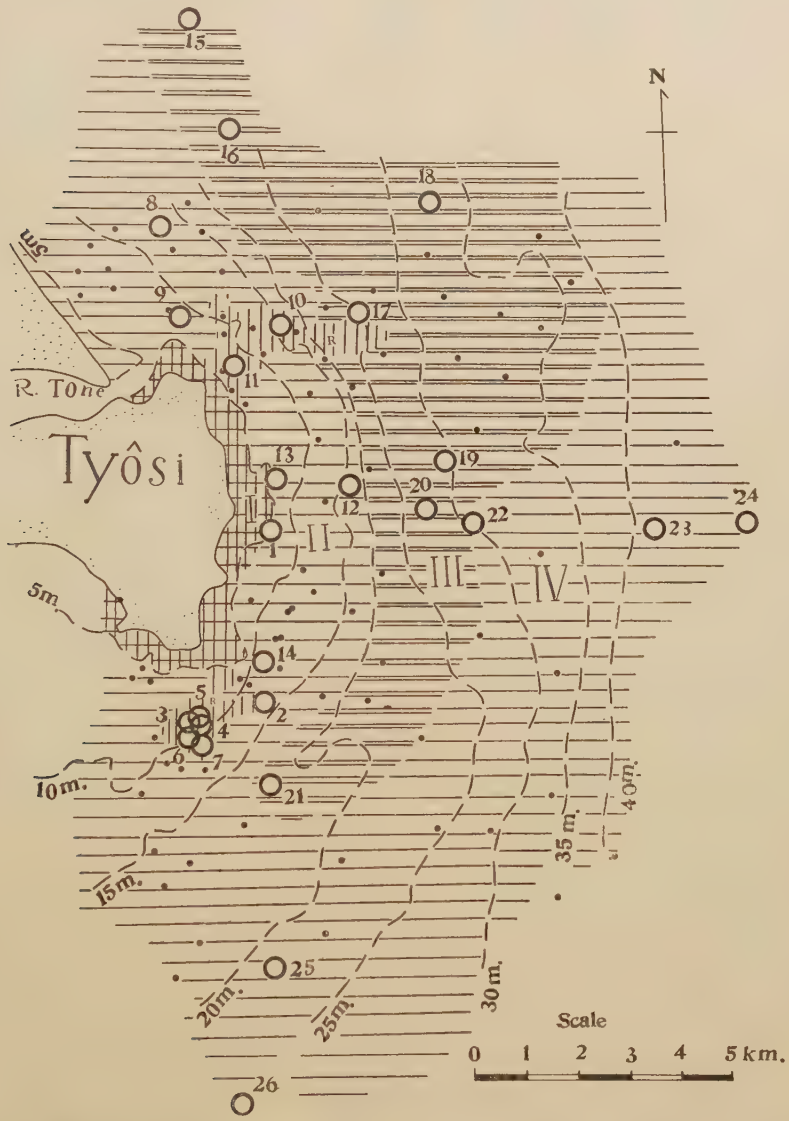


Fig. 1. Showing the bottom character around Cape Tyôsi in Tiba Prefecture, Central Japan I.—Zone I. Rock, gravel, coarse sand, fine sand. II.—Zone II. Fine sand. III.—Zone III. Gravel, coarse sand. IV.—Zone IV. Fine sand. *R*, Rocky bottom; - - - - -, Bathymetric line; O, Dredged stations; •, Bottom character drawn from Chart No. 57.

Table I The bottom samples from the dredged stations.

Zone	Dredged station No.	Depth in *m.*	Distance from land in *Km.*	Bottom character: Rock	Gravel	Coarse sand (diameter in *mm.*)	Fine sand (diameter in *mm.*)	Shell	Weight% of heavy mineral in the sand	Remark
Zone I	1	11	0.7		+	+(0.5±)		+		*Lima zushiensis* Yok.
	2	16.4	3.25				+(0.17±)			*Dentalium weinkauffi* Dkr.
	3	13.4	1.2	+						*Glycymeris pilsbry* Yok.
	4	18.0	1.2				+(0.17±)			*Pecten verneder* Sow.
	5	13.7	0.9			+(2−0.5±)	+(0.15±)			*Chama sp.*
	6	14.7	1.5				+(0.19±)			*Ostrea sp.*
	7	15.1	1.5				+(0.18±)			*Balanus sp.*
	Aver.	14.6	1.4							
Zone II	8	15.5	2.6				+(0.17±)			Larva of *Mactra sachalinensis*
	9	10.1	1.0				+(0.17±)	+		Schrenk
	10	21.7	0.8	+			+(0.1±)	+		*Prototheca yedoensis* Lke.
	11	10.7	0.8	+			+(0.1±)			Rocky bottom of tuff covered by fine sand
	12	17.0	2.2				+(0.17±)			
	13	11.0	0.9				+(0.25±)		10.5%	
	14	13.2	0.85				+(0.18±)		23.0	
	Aver.	14.0	1.4						36.0	*Foraminifera*
Zone III	15	28.41	5.25		+	+(2±)				
	16	23.0	4.8			+(2−0.5±)				
	17	32.7	3.2		+		+(0.5±)			
	18	41.0	5.5		+	+(2.5±)				
	19	34.0	4.15		+					
	20	31.0	3.6		+					
	21	21.4	2.5		+	+(2−0.6±)				
	Aver.	30.0	4.1							
Zone IV	22	34.0	4.5				+(0.18±)		0.52	
	23	47.0	8.1			+(2±)	+(0.2±)			
	24	78.0	10.5				+(0.17±)		0.76	Abundant sponge spicules
	25	25.0	5.8				+(0.17±)			*Prototheca yedoensis* Lke.
	26	28.0	8.3				+(0.17±)	+		*Psammosolen divaricatus*
	Aver.	44.0	7.8							

Table II Measurement of the largest pebble in each sample.

St. No.	Kinds of gravel	Kind of the measured gravel	Length in *cm.*	Breadth in *cm.*	Thickness in *cm.*	Weight in *gr.*	Shape	Adhesion of Organism
1	Ch. Q. Sh	Ch.	1.0	0.7	0.6	1.0	R	——
15	Ss.Ch.Q.Sh	SS.	2.74	1.9	1.3	8.9	R	——
17	Ch.Qp.Sh	Qp	1.8	1.35	0.3	1.2	R	——
18	Ss.Ch.Lip	Lip	1.1	0.9	0.4	0.7	R	——
19	Ch.Q.Sh	Ch	1.3	1.5	0.7	1.3	R	——
20	Ch.Sh	Sh	1.5	1.25	1.85	1.9	R	——

Ch··· Chert, Q····Quartzite, Sh····Shale, SS····Sandstone, Qp ···Quartzporphyly, Lip····Liparite, R····Round.

is noteworthy that, although Zone III occupies a depth greater than that of Zone II, its bottom materials are far larger than those of Zone II.

It seems to me unreasonable to assume that the large material of Zone III such as gravels and coarse sands were transported from the shore by the action of the waves or streams across Zone II which consists of very fine sands and then settled on the deep botton of Zone III. I am of the opinion that Zone III is a gravel bed[3] which subsided in the latest geological age.

In conclusion I wish to express my sincere thanks to the staff of the Tiba Fisheries Experimental Station, especially to Mr. K. SUGANUMA, the director, and Mr. K. NAGAMI for kindly placing the collection of the samples at my disposal.

(3) YABE, H. and AOKI, R.: Geological age of the terrace along the marginal mountainland of the Kwanto tectonic basin. Geogr. Rev. Japan, 3 (2), 1928.

鯉の消化管に於けるアミラーゼに就いて
アミロペクチンに對する作用

山村彌六郎

（水産講習所）

On the Amylase in the Dige-tive Tract of Carp (*Cyprinus carpio* L.). Action upon Amylopektin.

Yarokurô YAMAMURA

SYNOPSIS

The amylase in the pyloric caeca of the yellow-tail (*Seriola quinqueradiata*) was studied by T. OYA and K. HARADA[1] (1926), and subsequently the same in the pancreas of the eel (*Anguilla japonica*) by T. OYA, M. KAWAKAMI and S. SUZUKI (1927). L. C CHESLEY[3] (1934) has made a comparative study upon the optimal temperatures of the amylase of cold- and warm-blooded animals. The object of the present paper is to give an account of the properties of the same enzyme in the digestive tract of the carp with special reference to the question as to whether or not it digests amylopektin. The sample was scrubbed from the internal membrane of stomach and intestine, and powdered after being purified by acetone and ether; it was then extracted by water. For estimating the digestive power of the amylase, the quantity of reduced sugar was measured by using the method of WILLSTÄTTER and SCHÜBEL[4] (1918) at the beginning, and the method of HAGEDORN and JENSEN[5] (1923) at the end. Amylopektin was prepared from the potato starch by the process of T. CHRZASZCZ and J. JANICKI[6] (1932).

The results of these experiments are summerized as follows:—

1. The optimum pH for this amylase is about 6.1 as shown in Fig. I, and is somewhat lower than that of the pancreas of the eel (6.5) and of pyloric caeca of yellow-tail (7.0) respectively.
2. The optimum temperature for the enzyme in question lies at about 31°C, which is also lower than those of the pancreas of the eel (36～37°C), and the pyloric caeca of yellow-tail (43°C) (Fig. 2).
3. Amylopektin is hardly digested by this enzyme (Table I.).
4. As it is seen in the Fig. 3, boiled starch was digested by the amylase in a high degree. On the other hand, raw starch was almost undigestible by it.

魚類の消化酵素中アミラーゼに關しては先に大谷・原田2氏[1]は鰤の幽門垂に就て、大谷・川上・鈴木の3氏[2]は鰻の膵臓に就いて研究した。最近 L. C. CHESLEY 氏[3]は冷血動物と温血動物とのアミラーゼの至適溫度を比較してゐる。

余は鯉の消化管に於けるアミラーゼの性狀特にアミロペクチンを消化するや否やを知らんが爲め此實驗を行つた。

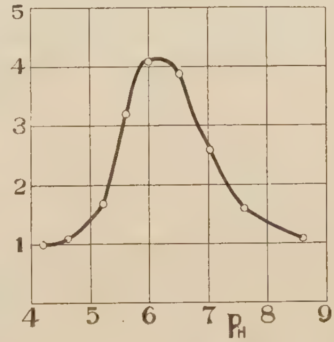
資料： 鯉の胃及び腸の粘膜を擦取し、アセトン及びエーテルにて水分並に脂肪を除きたる後粉末として貯へ、之を水にて抽出して使用した。

還元糖定量法： 初め WILLSTÄTTER 及び SCHÜBEL 氏[4]法、後に HAGEDORN 及び JENSEN 氏[5]法を使用して還元糖を葡萄糖として定量した。

水素イオン濃度測定法： 水素電極法により測定した。

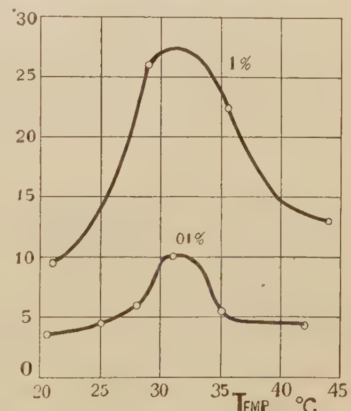
アミロペクチンの調製: T. CHRZASZCZ 及び J. JANICKI 氏等[6] の方法に從ひて馬鈴薯澱粉より分離精製した。

I. 水素イオンの影響 可溶性澱粉液 (1%) 3 c.c. を試驗管に取り之に緩衝液 (酸性側: citrate mixtures, 中性附近: phosphate mixtures, 鹽基性側: borate mixtures) 10 c.c. を加へ、最後に酵素液 (0, 1%) 2 c.c. を加へ、攝氏 35° の定溫器中に 2 時間放置せる後取出して WILLSTÄTTER 及び SCHÜBEL 氏法により還元糖を定量した。得たる結果を圖示すれば第 1 圖の如し。第 1 圖に於て知る如く、鯉の消化管のアミラーゼは pH 6.1 附近にて最もよく作用することを知る。即ち鯉の消化管に於けるアミラーゼは鰻の膵臓のアミラーゼ (pH 6.5), 鰤の幽門垂 (pH 7.0) 及び他の高等動物の膵臓アミラーゼ (pH 7 附近) よりも稍低き至適水素イオン濃度を有することを知る。



第 1 圖

II. 溫度の影響 可溶性澱粉液 (1%) 3 c.c. を試驗管に取り之に pH 6.9 の $\frac{M}{15}$ phosphate buffer solution 10 c.c. を加へ最後に酵素液 (0, 1%) 2 c.c. を加へたる混合液を種々の溫度に放置したる後前と同じ方法により還元糖の定量を行ひ次の如き結果を得た (第 2 圖)。第 2 圖によつて知る如く鯉の消化管のアミラーゼに對する至適溫度は 31°C 附近にして之を鰻の膵臓アミラーゼの至適溫度 36〜37°C, 鰤の幽門垂アミラーゼの 43°C に比較すればその何れよりも低きを知る。



第 2 圖

III. アミロペクチンに對する作用 アミロペクチン液 (全葡萄糖として 29.5 mg% 含有す) を用ひ、

A. アミロペクチン (40 c.c.)+緩衝液 (50 c.c.)+0.1%酵素液 (10 c.c.)+クロロホルム (1 c.c.).

B. 水 (40 c.c.)+緩衝液 (50 c.c.)+0.1% 酵素液 (10 c e) +クロロホルム (1 c.c.)

の如き 2 種の混合液 (pH 6.4) を作り 31°C の定溫器に入れ一定時間後に兩者よりピペットにて 10 c.c. づゝ取出して HAGEDORN 及び JENSEN 氏法に從ひ還元糖を定量した。得たる結果は第 1 表に示すが如し。

第 1 表

時間 hours	A 滴定に要せし $\frac{N}{200}$ $Na_2S_2O_3$ c.c.	A 平均	A 葡萄糖 mg.	A 増加量 mg.	B 滴定に要せし $\frac{N}{200}$ $Na_2S_2O_3$ c.c.	B 平均	B 葡萄糖 mg.	B 増加量 mg.
即時	1.20 1.15	1.18	0.095	—	1.15 1.18	1.17	0.096	—
1	1.15 1.19	1.17	0.096	0.001	1.12 1.18	1.15	0.098	0.002
2	1.20 1.10	1.15	0.098	0.003	1.10 1.15	1.13	0.102	0.006
20	1.10 1.17	1.14	0.100	0.005	1.16 1.12	1.14	0.100	0.005

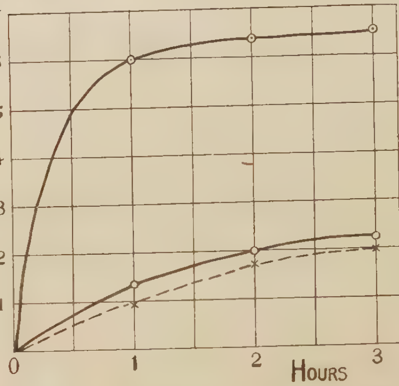
第 1 表によりて知る如く、A 及び B の混合液より生成したる葡萄糖の量は殆んど相

等しい（注意：酵素液自身糖化せらる）。即ち知る、鯉の消化管に於けるアミラーゼはアミロペクチンを消化せざることを。更に 1% の酵素液を用ひて消化せしめたるも略同一の結果を得た。

IV. 煮沸せる澱粉と生の澱粉との消化比較

馬鈴薯澱粉を用ひ煮沸した澱粉と生の澱粉とを同一濃度に於て前と同様にして消化した結果を第 3 圖に示す。第 3 圖に於て煮沸せられたる澱粉は著しく消化せられ、之に反し生の澱粉は殆んど消化せられざるを見る。

即ち澱粉を加熱することにより其の皮膜を形成せる不消化のアミロペクチン質が破壊され、その爲め澱粉の消化が容易に行はれしことを知る。



第 3 圖 ⊙····煮沸澱粉 ○····生の澱粉 ×··· 酵素液のみ

本研究を爲すに當り終始御懇篤なる御指導を賜りし大谷武夫教授、御援助を與へられし島田清氏に對し深謝する次第である。

摘　　要

1. 鯉の消化管に於けるアミラーゼは pH 6.1 溫度 31°C 附近に於て最もよく作用する。

2. 鯉の消化管に於けるアミラーゼにはアミロペクチンを分解する作用殆んどなし。

3. 煮沸したる澱粉は鯉のアミラーゼによりて消化せられること著しきも生の澱粉は殆んど消化せられず。

文　　獻

1) 大谷・原田： 水產講習所試驗報告 第二十二卷、第一册、大正十五年、28〜33.
2) 大谷・川上・鈴木： 水·講·試·報　第二十二卷、第五册、昭和二年、352〜359.
3) Chesley, L. C., 1934. Biol. Bull., **96**, 330〜338.
4) Willstätter u. Schübel, 1918. Ber. d. deutsch. chem. Ges., **51**.
5) Hagedorn, H. C. u. Jensen, B. N., 1923. Biochem. Zs., **135**, 46〜58, **137**, 92〜95.
6) Chrzaszcz, T. u. Janicki, J., 1932. Biochem. Zs., **256**, 252〜291.

非調和型湖水の窒素化合物及び燐酸鹽

吉 村 信 吉

（東京文理科大學地理學教室）

Nitrogenous Compounds and Phosphate Dissolved in the Water of the Disharmonic Lake Type.

Shinkichi YOSHIMURA

SYNOPSIS

THIENEMANN and NAUMANN's opinion that the lake of the disharmonic type belongs to ths oligotype of N and P, leads to the conclusion that the poor productivity of the lake of thie type depends also upon the poverty of nutritive substances such as mentiond above. A great number of water analyses of Japanese lakes made by the present writer, proved, however, that the disharmonic lakes of Japan, for example, of the distrophic, acidotrophic, and siederotrophic type are not always poor in amount of them. The poor production of these lakes are therefore due not to the poverty of N and P, but to the toxic actions of high contents of $H^{\cdot}$, $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$, and humic substances.

非調和型湖沼とは THIENEMANN (1931) が最近提唱したもので、彼によると“一般生物に必要でない成分（要素）が異常に含有される（存在する）湖である。異常に多い成分はそれによつて特徴付けられてゐる生物の生長を促すが、それに鋭敏な多くの生物の生長を阻害する。非調和型湖沼はある成分が異常に多く、從つて一般に生物の生産力は少い”と。NAUMANN (1929) はそれ以前に生物の生産力の小い湖を廣義の貧營養型 Oligotropher Seetypus s. lat. と稱し、それを細分して總ての成分の含有量の少い狹義の貧營養型 Oligotropher Seetypus s. str. とある成分が異常に多い爲に生産力の小い湖とに分けてゐるが、後者は THIENEMANN の非調和型湖沼に當る。後 NAUMANN (1932) は狹義の貧營養型を調和貧營養型と稱してゐる。

非調和型湖沼に於ては生物の生産力が偏し且甚だ小いことは疑ふ餘地がない。しかしながら原因は何に求むべきであらうか。THIENEMANN は種々な特異成分の多量が有害であることを述べてゐるが同時に**N+Pの貧型**であるとし、NAUMANN も同じことを述べてゐる。もつとも NAUMANN は混合湖沼型を設け、諸標式の組合せによつて諸種の標式が存在し得ることを述べてゐるので明瞭を缺いてゐる。

こゝで問題としようと思ふのは所謂非調和湖沼の N,P は果して少いかどうかと云ふことである。THIENEMANN 及び NAUMANN 特に後者は種々の意見を發表してゐるが、化學成分に關しては實質的の資料を自身蒐集せず、又參照してゐる文献中の値も古く分析されたものでしかもその數が少く充分に信用出來ない。特に NAUMANN の述べるが如き種々の型の存在するか否かを化學成分の上で證明出來るか否かは大いに疑はしいと思ふ。この點では HÖLL (1928) の警告が大いに當つてゐる。

非調和型湖沼の分類も人によつて少しづゝ異つてゐるが、次に掲げるのは著者(1933)の最近に於けるものである。

惡營養型　a 正型又は中性相、　b 强酸性相、　c 鐵營養相

酸營養型　a 正型、　b 惡營養相(惡營養型强酸性相)、　c 鐵營養相

鹽基營養型

鐵營養型?（惡營養型鐵營養相，酸營養型鐵營養相）

惡營養型とは腐植質の多い褐色湖（$KMnO_4$ 消費量 20 mg/l 以上)、酸營養型とは酸性の强い湖 (pH<5.0)、鹽基營養型とは全層を通じ年中强アルカリ性のもの (pH>8.5)、鐵營養型は全層を通じて鐵の多いもの (Fe>5 mg/l) であるが、最後のものは或は一つの型とは看做し難いかも知れない。

自分の昭和四年以後に自ら或は林・上野・今村・田村・安齋・宮地 氏等の依頼に應じて行つた日本の主要湖沼の水質分析の結果に高安・五十嵐・澤 (1933) の北海道湖沼及び山村 (1934) の猪苗代湖の資料をも加へて、各種の非調和湖沼の N, P を論じようと思ふ。N は無機窒素(硝酸態，亞硝酸態，アンモニア態窒素）及び蛋白質態窒素（アルカリ性の $KMnO_4$ 液と煮沸して NH_3 になるアミノ態窒素)で全窒素又はケルダール窒素の一部にしか相當しない。しかし便宜こゝでは全窒素と稱する。全燐酸鹽は有機燐酸鹽を鹽酸，硝酸，硫酸の混合物で分解したものと可溶性燐酸鹽を合せたものである。

別に $KMnO_4$ 消費量を常法に依り、pH を CLARKE の比色法で、Fe を鹽酸で酸性にし過酸化水素水又は臭素水を加へて酸化しチオシアン化カリを加へて比色する方法で定量した。

硝酸態窒素は檢水を蒸發乾涸し、スルフォアニル酸を加へてピクリン酸アンモニウムとして比色定量し[1]、亞硝酸態窒素は Ilosvay 氏試藥を加へ溫めて比色定量し、アンモニア態窒素はアルカリ性にした檢水を蒸溜しネスレル氏試藥を加へ比色定量し、蛋白質態窒素はその殘液を過マンガン酸カリ，苛性ソーダの混和液で分解し生じたアンモニアを前法で比色定量した。可溶燐酸鹽は Denigès 法で比色定量し、全燐酸鹽は檢水 100 c.c. に 0.2 c.c. の濃硫酸を加へて濃縮し更に 0.5 c.c. の濃硝酸，3 c.c. の濃鹽酸を加へて蒸發し後うすめて 100 c.c. とし前法で比色定量した。この内亞硝酸態窒素は常に少量であるので計算に加へてない。

惡　營　養　型

我國の惡營養湖を大別すると二つになる。

1） 中性型　　多くは面積が大きく中性か酸性が弱い。北海道の平原に多いが、奥羽地方にも所々に見られる。深さは 2 m 位（第 1 表)。

2） 酸性型　　多くはミズゴケの濕原中の小池で酸性が强い。深さは 1 m 位（第 2 表)。

北欧に多い稍ゝ深く成層の發達した惡營養湖は、著者 (1934 b) の分析によつて秋田縣の細沼、桁倉沼が稍ゝ之に近いと思はれる外は、發見されてゐない。

この種の湖は形態的には淺い富營養湖と似てゐるが、沿岸植物，底棲動物，魚類等は少い。

1） 最近 MÜLLER (1933) の發表したやうに檢水 1 c.c. に 1 滴の飽和食鹽水と 4 c.c. のディフェニールアミン・硫酸混合液 4 c.c. を加へ生ずる青色によつて比色してゐるが、こゝに揭げた資料中では藏王沼のみこの方法で定量した。

植物性プランクトンとしては皷藻，鞭毛蟲が多く、藍藻の水の華は見られない（ドイツの湖には藍藻が多いものもあるやうである）。

第 1 表

湖名	所在地	採水年月	pH	$KMnO_4$ 消費量	Fe	N				P_2O_5	
						NH_3	N_2O_5	Alb. NH_3	計	可溶	全
長節沼[1]	北海道	Ⅹ 17, '32	6.9	29.1	1.71	0.04	—	0.27	0.31	0.01	—
ペンケ沼[1]	〃	Ⅸ 15, '30	6.7	44.0	—	0.09_5	—	0.33	0.43	0.02	—
兜沼[1]	〃	Ⅸ 18, '30	6.8	68.9	—	0.13_5	—	0.60	0.74	0.02	—
鶴沼[2]	〃	Ⅵ 15, '32	5.9	38.5	0.6	0.07	0.16	0.18_5	0.41_5	0.10	0.14
長都沼[2]	〃	Ⅴ 23, '32	5.9	28.0	—	—	—	—	—	0.02	—
丘珠沼[2]	〃	Ⅴ 21, '32	5.9	63.0	—	0.13	0.32	0.26	0.61	0.00	—
蓴菜沼(幌内)[2]	〃	Ⅴ 17, '32	5.9	35.0	2.5	0.03_5	0.22	0.15_5	0.41	0.14	0.20
桁倉沼	秋田	Ⅷ 28, '33	6.7	26.0	0.05	0.08	0.07	0.10	0.25	0.04	0.05
細沼	〃	Ⅷ 26, '33	6.6	36.0	0.1	0.10	—	0.12	0.22	0.08?	0.05
苔沼	〃	Ⅷ 28, '33	6.0	42.0	0.2	0.08	0.18	0.11	0.37	0.00	—
白龍湖	山形	Ⅶ 31, '33	6.2	30.0	0.25	0.18	0.06	0.05_5	0.29_5	0.00	0.06
曲沼	〃	Ⅷ 1, '33	5.9	34.0	0.15	0.01	0.06	0.08	0.15	0.00	—
琵琶沼	〃	Ⅷ 1, '33	6.0	81.0	0.30	0.35	0.66	0.10	1.11	0.00	—
深澤ケ池	京都	Ⅷ 2, '32	6.1	15.0	—	0.18_5	0.02_5	0.07_5	0.28	0.00	0.00

1) 高安・五十嵐・澤(1932)、 2) は林氏の採水せる資料他は著者の採水せる資料を分析したるもの。

第 2 表

湖名	所在地	採水年月	pH	$KMnO_4$ 消費量	Fe	N				P_2O_5	
						NH_3	N_2O_5	Alb. NH_3	計	可溶	全
尾瀬原[1]	群馬	Ⅹ , '32	4.4	13.5?	—	0.05	0.07	0.06	0.18	0.00	—
浮島池[2]	栃木	Ⅹ 23, '31	4.4	30.2	—	0.01_5	0.12	0.10_5	0.24	0.00	—
〃[3]	〃	Ⅵ 14, '32	4.5	37.5	0.5	—	0.09	—	—	—	—
鎌池[4]	長野	Ⅶ 28, '32	4.2	56.5	0.2	0.14	0.08	0.21	0.43	0.00	0.04
八島ケ池[4]	〃	Ⅶ 29, '32	5.1	48.0	—	0.18	0.06	0.22	0.46	0·01	0.01
澁池[4]	〃	Ⅳ 5, '32	4.8	35.5	—	0.13	0.18	0.07	0.38	0.00	0.00_5
田代池[5]	〃	Ⅹ 20, '32	6	15.0	—	0.22	0.04_5	0.10	0.36_5	0.27	—

1) 宮地氏の採水せる資料を分析す。 2) 分析結果の一部は吉村(1931)池の詳細は宮井(1933)を參照。 3) 上野氏の採水せる資料を分析す。 4) は上野氏(1934), 5) は今村氏(1933)の依賴により分析す。

第 1 表と第 2 表とを見ると窒素化合物は 0.2 mg/l 以上燐酸鹽も多くは 0.05 mg/l 以上の多量で富營養型[1]を凌駕する程である。從つて高位濕原池は N, P に乏しく從つて植物の生產力に乏しく、それを補ふ爲に昆蟲の窒素を同化する食蟲植物（モウセンゴケ，ムシトリスミレ等)が繁茂してゐると云ふやうなことについては例へば Strasburger の Lehrbuch der Botanik. 7 Aufl. p. 223 にも“食蟲植物の生育地——多くは營養の少い泥炭地——に窒素分の少い爲か、窒素の形が適してゐないのであるかは分らない。”とあるが、最初の可能性は正しくない。今回の研究では悪營養型の湖の生物が他の型と異る理由は N, P の量の不足にあるのではなく腐植質の妨害作用によるものと思はれる。

この種の型の湖水には通常 0.5 mg/l 內外の Fe が檢出されてゐるが、この Fe は毒作用をしないやうに思ふ。恐らく Fe は腐植質が保護コロイドを作りイオンとして溶存してゐるの

1) 著者 (1932 a, b, c, '33 a, b, '34 a, b)の研究では富營養型は N>0.2 mg/l, P_2O_5>0.05 mg/l である。

ではないから USPENSKI (1927) の述べてゐるやうに大した毒作用を與へないであらう。腐植質の妨止機構については著者は何も調べてゐない。

酸　營　養　型

腐植酸の解離に基く有機酸營養型は酸性惡營養型として述べたから、こゝには無機酸特に硫酸の解離に基く無機酸營養型について述べる。この型は東北日本に於いては極めて數が多く且中には甚だ酸性が強いものもある（第 3 表）。この型の湖水には N, P の多いものと少

第　3　表

湖名	所在地	採水年月	pH	Fe	Mn	Ca	SO_4	N: NH_3	N: N_2O_5	N: Alb. NH_3	N: 計	P_2O_5: 可溶
潟沼	宮城	Ⅺ 13, '32	1.4[1]	2.5	0.4	248	474[1]	0.41	0.13	0.02	0.56	0.04
恐山湖[2]	青森	Ⅶ 22, '32	3.2	0.08	—	10.1	12.7	0.00_3	0.01_5	0.02_5	0.04_3	0.01
御釜（藏王山）[3]	宮城	Ⅸ 11, '33	3.4	48	0.4	118	631	0.01_5		0.00		0.02
大沼池[4]	長野	Ⅷ 5, '31	3.6	3.0	0.1	11.3	50.5	0.01	0.00_5	0.00_5	0.02	0.008
赤池[5]	福島	Ⅶ 17, '31	4.1	多量	12.0	202	—	0.04_5	—	0.01_5	0.06	0.02
瑠璃ノ池[5]	〃	Ⅶ 16, '31	4.5	0	6.6	1172	—	0.06_5	—	0.02_5	0.09	0.01
毘沙門池[5]	〃	Ⅶ 17, '31	5.0	0.8	1.3	56.5	—	0.31	—	0.01	0.32	0.08
屈斜路湖[6]	北海道	Ⅷ 26, '29	5.1	—	—	10.8	72.5	0.02_5	—	0.03_5	0.06	0.004
〃[7]	〃	Ⅶ 26, '31	5.0	—	—	3.9	—	0.02	0·02	0.11	0.15	0.02_5
猪苗代湖	福島	Ⅶ 27, '30	5.3	0.5	0.02	18.5	—	0.00	$0·02_5$	0.03	0.05_5	0.00
〃[8]	〃	Ⅷ 19, '33	5.1	0.8	—	10	39	—	$0·00_1$	—	—	0.00

1) Yoshimura (1933). 2) 田村氏(1934) の依頼により分析す、全 P_2O_5=0.01 mg/l., 3) 安齋氏(1934) の採水せる資料を分析す。 4) 上野氏(1932) の依頼により分析す。 5) 吉村(1932.b)。 6) 高安・五十嵐・澤(1933)。 7) 採水資料は宮地氏より受く、吉村(1931)。 8) 山村(1934)。

いものとがあり、多いものは潟沼，毘沙門池である。しかも富及び惡營養型とは異り有機窒素は少く殆んど全部が無機窒素特にアンモニア態窒素である。

生產力は小く且變則的で特に潟沼，藏王山御釜，大沼池等は 2, 3 種しか生物はゐない。他の湖沼には蘚苔類其他が生產されるが普通の湖に多いプランクトンは恐山湖の外は少く魚類も恐山湖，瑠璃ノ池，毘沙門池にウグイが少し棲息するに過ぎない。底棲動物は潟沼，御釜，瑠璃ノ池，大沼池等には見られない．しかし酸性が弱い猪苗代湖，屈斜路湖には稍ゝ多數生產される。

生產力が小い原因としては勿論強酸性であることが考へられるが、pH＝3.2 の恐山湖は變則的乍ら稍ゝ多くの生物を產すること、同じ位の pH を示す高位濕原池（有機性酸營養湖）に比し全く生物の種類を異にすることから看ても單に H˙ のみでは說明出來ないと思ふ。恐山湖に比較的生物が多くゐるのは或はその鹽分が少く（個形物 116 mg/l）特に Fe が少いのに反し他の酸營養湖は鹽分特に Ca, SO_4 が多く又 Fe, Mn を含有することが多いことも原因ではないかと思ふ　記して後日の硏究に俟つ。

要するにこの型に屬する湖は H˙ 其他の有害なイオンの爲生產を妨げられるのであるが、比較的に酸性の弱い猪苗代、屈斜路湖などでは N, P の少量であることも與つて力があると思ふ。山村 (1934) によると猪苗代湖では酸性の弱い部分にはプランクトンが多く、酸性の強い部分では少いと云ふのも主な原因は pH の低い爲であると考へられる。

鐵 營 養 型

鐵は少量でも植物特に綠藻 (*Cladophora*) 等に甚だ有害であることは USPENSKI (1927) の主張する所であり鐵の多い型を鐵營養型と稱するが、普通の天然水では鐵は多量に溶存することは不可能で多量の鐵の存在は $H^{\cdot}$ か腐植質かが多い場合に限る。從つて純粹の意味の鐵營養型は存在せず酸又は惡營養型との混合型を作る。寧ろ酸又は惡營養型湖沼のあるものの生產力が小く且偏してゐる原因は $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$ の多量によるのかも知れない。

この外停滯期に O_2 の消失する湖の底層には多量の Fe, Mn が湖底泥土から還元され低價のイオンとして溶存されてゐる。このやうな湖底では O_2 の減少と相俟つて多くの硅藻や藍藻の棲息を許さずその代り特種な細菌, 鞭毛蟲, 纖毛蟲が繁殖し一種の非調和型をなす。大形動物としては *Corethra*, Orthocladiinae のみが棲息する。この鐵營養相とも稱してもよい湖に於ても果して Fe の毒作用が壓倒的な作用を演ずるか否かは將來の研究に俟たなければならない。

摘 要

THIENEMANN, NAUMANN は非調和型湖沼は N, P の貧型であると云ふ。これから非調和型湖沼の生產力の小さいのは N, P の少いことにもよると考へられる。しかし現在迄に分析された日本の湖水の化學成分から考へると惡・酸・鐵營養型の湖水は必ずしも N, P の貧型ではなく、從つて非調和型湖沼の生產力の小い原因は實に有害物質が多量に溶存する爲であると考へられる、

昭和 9 年 6 月 17 日

文 獻

安齋 徹 1934. 藏王火山火口湖活動休止後に於ける湖沼學的變化の研究、齋藤報恩會時報 85, 1～18, 86.

HÖLL, K. 1928. Oekologie der Peridineen. Pflanzenforschung, 11.

今村學郎 1933. 上高地の陸水に關する報告、陸水學雜誌 3, 38～40.

宮井嘉一郎 1933. 奧日光兎島の泥炭濕源池、地球 20, 275～286.

MÜLLER, H. 1933. Limnologische Feldmethoden. Intern. Rev. d. ges. Hydrob. u. Hydrogr. 28, 351～398.

NAUMANN, E. 1929. Einige neue Gesichtspunkte zur Systematik der Gewassertypen. Mit besonderer Berücksichtigung der Seetypen. Arch. f. Hydrob., 20, 191～198.

NAUMANN, E. 1932. Grundzüge der regionalen Limnologie. Die Binnengewässer, 11.

高安三次・五十嵐彥仁・澤賢藏 1933. 湖沼調査、水產調査報告 28, 29.

田村 正 1933. 恐山湖の調査概說、陸水學雜誌 2, 76～90.

THIENEMANN, A. 1931. Tropische Seen und Seetypenlehre. Arch. f. Hydrob. Suppl. 8, 205～231.

上野益三 1934. 信濃霧ケ峰八島ケ原に於ける瀦水とその生物、植物及動物 2, 39～50.

USPENSKI, E.E. 1927. Eisen als Faktor für die Verbreitung niederer Wasserpflanzen. Pflanzenforschung, 9.

山村彌六郎 1934. 昭和八年夏期猪苗代湖調査の結果に就いて、日本水產學會誌 3, 17～22.

吉村信吉 1931. 日本の湖水の化學成分 I 總論、陸水學雜誌 1, 25～31.

吉村信吉 1932. a 湖沼學、岩波講座、地理學。

吉村信吉 1932. b 磐梯火山四周の火山湖の地方湖沼學的豫察研究、地理學評論 8, 782～802, 860～880 933～976.

吉村信吉 1933. a 日本の湖沼の地方湖沼學的展望、岩波講座、地理學。

吉村信吉 1933. b 湖沼標式の分類、大塚地理學會論文集 2, 159〜185.

吉村信吉 1934. a 日本の湖沼の標式と生産力、樂水會誌 29, 407〜415.

吉村信吉 1934. b 秋田縣雄勝郡桁倉沼、貝沼湖群の地方湖沼學的研究、地理學評論 10, 531〜532 (摘要)、詳細は印刷中。

YOSHIMURA, S. 1932. c Contributions to the knowledge of nitrogenous compounds and phosphate in the lake waters of Japan. Proc. Imp. Acad., 8, 94〜97.

YOSHIMURA, S. 1933. c Kata-numa, a very strong acid-water lake on Volcano Katanuma, Miyagi Prefecture, Japan. Arch. f. Hydrob., 26, 197〜202.

北海道壽都地方に於けるワカメの豐凶と海水溫度との關係に就て

木下虎一郎・柴田幸一郎

（北海道水產試驗場）

Relation between the Harvest of *Undaria pinnatifida* (Harv.) Sur. and Sea Temperature in Suttu Region, Hokkaidô.

Toraichiro KINOSHITA and Koichiro SHIBATA

SYNOPSIS

Undaria pinnatifida (Harv.) Sur. is an endemic species in this country. It has two different forms, namely, *f. distans* Miyabe et Okam. and *f. narutensis* Yendo. Generally speaking, the former represents the northern type and the latter the southern.

The distribution of this alga is in a wide range, extending from almost southern end of Kyûsyû to Muroran on the pacific coast and Risiri Island on the western coast of Hokkaidô, and as far north as Busuitan about 20 miles south to the River Tomankô along the eastern coast of Tyôsen (Corea). It does not grow in subtropical waters nor in subarctic ones, so it is not found in the districts washed by the warm current "Kurosiwo", as well as by the Kurile Current.

Since the above mentioned range of the distribution suggests an idea that a full or short crop of this alga may be influenced by the sea temperature, the writers made a study on the correlation between sea temperature and the crop of this alga in the Province Suttu on the western coast of Hokkaidô and obtained the correlation coefficients: in August $r=+0.550$; in January $r=+0.680$; in February $r=+0.670$ and in March $r=+0.510$. August is the best period for discharging the zoospores in this district, and January to March is the period for the growth of young plants.

緒言 ワカメ *Undaria pinnatifida* (Harv.) Sur. は本邦特產種にして現在 *f. distans* Miyabe et Okam. と *f. narutensis* Yendo の２異型に略ぼ區別され前者は北方型、後者は南方型たり。分布は弘く南は九州黑の瀨戶附近より北は室蘭，利尻島に至る本道西海岸沿岸及び豆滿江附近に至るまでの朝鮮の東海岸に見らるゝも、紀伊南端の如き黑潮の洗ふ地方及び千島海流の流れる北海道東海岸，オホツク海岸にはその着生を見ず。斯くワカメの分布は海流により支配さるゝ點より、海流の消長卽ち主として海水溫度はその作柄の豐凶に影響することあるべしと思惟し北海道壽都地方に就てこれが檢討を試みたり。

ワカメの生活史の一斑 本種は此の地方にあつては十一月頃發芽し十二月中旬には旣に肉眼を以てその嫩芽を認め得られ其後急速の生長を遂げ四月には旣に 0.5 乃至 1 m に達す。成實葉も亦此時期に形成さる。八月頃には全く成熟し游走子の放出をなし後體は根部より脫離流失す。放出せる游走子より有性世代なる原絲體時代を經て新個體を發生す。而して此の地方に於ける採取時期は每年五月一日より六月三十日に至る間とす。

調査の方法　各年採取高統計は壽都漁業組合長上杉六左衛門氏の好意により、水溫資料は本場にて囑託施行中の壽都測候所に於ける觀測によれり。而して前記の如くワカメは一年藻にして本地方の採取期は毎年五•六月なるを以て、例へば大正十三年の採取高に對比するに大正十二年七月より大正十三年六月に至る水溫を以てしたり（第 1 表）。

第 1 表　年度別採取高と月別水溫

年次	大正十三年度	大正十四年度	大正十五年度	昭和二年度	昭和三年度	昭和四年度	昭和五年度	昭和六年度	昭和七年度	昭和八年度	平均
七月	19.3°	21.9°	19.0°	19.3°	20.4°	20.4°	19.4°	20.1°	16.7°	18.8°	19.53°
八月	21.9	23.8	23.0	22.0	24.0	23.3	22.7	23.1	21.9	20.5	22.62
九月	21.4	21.5	21.2	21.3	21.7	22.4	20.6	21.9	20.4	20.0	21.34
十月	15.7	16.2	17.0	15.2	17.8	17.2	17.5	18.1	17.3	17.3	16.93
十一月	11.8	11.6	12.2	11.0	13.1	12.4	12.7	12.2	12.6	12.4	12.20
十二月	8.1	8.2	9.5	8.1	8.1	8.1	8.7	7.9	8.1	8.6	8.34
一月	5.5	5.1	7.1	5.1	6.5	5.1	3.4	4.9	7.3	5.0	5.5
二月	3.1	3.2	5.9	3.8	4.7	4.5	3.9	3.0	6.5	3.4	4.2
三月	3.8	4.6	5.8	4.2	6.1	4.4	5.9	4.5	6.2	4.3	4.98
四月	7.6	7.7	7.4	7.2	8.6	5.7	8.0	6.6	7.9	7.3	7.4
五月	10.6	11.1	10.6	10.1	11.7	9.2	11.3	9.6	11.4	11.2	10.68
六月	14.1	17.2	14.8	14.6	15.2	13.1	15.8	12.7	15.3	15.7	14.85
採取高（乾燥貫數）	〆700	〆650	〆1,600	〆1,000	〆1,500	〆900	〆400	〆378	〆720	〆36	〆788,400

水溫と採取量との關係　斯く對比せる各月水溫と採取量との相關係數（第 2 表）よりワカメの豐凶に稍認むべき關係あるは八月と一•二•三月の水溫なるを知る。

第 2 表

	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月
相關係數	+0.083	+0.550	+0.382	−0.111	+0.251	+0·258	+0.680	+0.670	+0.510	+0.156	+0.408	+0.027
平均水溫	19.°53	22.°62	21.°34	16.°93	12.°20	8.°34	5.°50	4.°20	4.°98	7.°40	10.°68	14.°85

而して八月は游走子の放出盛期、一•二•三月は嫩芽の最生長期に相當す。

更に八月と一•二•三月との水溫總和と採取高の相關係數を求めて $r=+0.737$ を得たり。卽ちこの水溫の總和は作柄を支配する主要因にして、水溫總和の增加に從ひ採取高の增加を可成の程度に見込み得べし。

結論　壽都地方に於けるワカメの豐凶は前年八月の水溫及び其年の一•二•三月の水溫の高低と關係し、現在の資料の範圍内に於ては高溫なるを好條件とす。

細菌の形態的變異性に就て

第二報 R型集落に就て

後藤幸男

（水產講習所）

Observations on the Morphological Variability of Bacteria.

II. On R-form Colonies.

Yukio Gotô

SYNOPSIS

There are many reports on the form of cells forming Arkwright's (1920-21)[1] R-form colonies, but they are confessedly fragmentary.

I have studied the variability of the form of cells in agar hanging drop culture of the following bacteria, characterized by R-form colony formation :— *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas ovalis*, *Achromobacter multistriatum*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Eber'hella typhi* and *Salmonella paratyphi*. I have observed the phenomena of agglutination and fusion shown by these bacteria which have the nature of forming the amorphous masses such as *Flavobacterium A* as described in my preceding report. These bacteria also have the tendency to make their forms shorter and shorter untill they assume short coccus-like forms due to repeated binary cell divisions.

細菌の變異性に於て Arkwright[1] の S(smooth) 型集落、R(rough) 型集落形成に就ては今日一般に廣く承認されて居る。然し其集落の成因、其集落を形成して居る細菌の生理的性質,免疫學的性質,病原性(毒性)等が研究されて居るに反し、細胞の形態的變異に就ては比較的研究が尠い。而も其等のものは皆斷片的の觀察である。

Arkwright[1] は大腸菌チブス菌に就き、Weil と Felix[12] は *Proteus* X—19 の O 型（R 型に相當す）に就き、Hadley[7] は大腸菌に就き、Arkwright と Pitt[2] はチブス菌パラチブス菌に就き其等の R 型菌は非運動性であると云ひ、Dulaney[5] は大腸菌に就き、Kwashina[9] はパラチブス菌に就き、赤須[13] は大腸菌チブス菌パラチブス菌に就きて其等の R 型菌は非運動性短桿球菌樣であるとし、Gratia[6] は大腸菌の S 型菌が非運動性で、R 型菌が運動性であると云つて居る。又 De Kruif[4] は *B. Lepisepticum* の G 型（R 型に相當す）に就き，Shousha[10] はコレラ菌に就き、Trushina と Korolewa[11] 及び Koser と Styron[8] は赤痢菌に就き、Combes と Mallic[3] は *B. avisepticus* に就き、其等の S 型菌及び R 型菌には何等の形態的相違なきことを報告して居る。また Kwashina (1931)[9] はパラチブス菌の R 型集落に於いて種々の不定形菌塊を觀察し、村瀨[15] は大腸菌に就て、大野[16] はチブス菌,パラチブス菌,赤痢菌,大腸菌に就て、其ムタビール型變異集落（R 型に相當す）の菌體は原株に比して著しく膨大せる棍棒狀,紡錘狀,亞鈴狀又は球狀等多種なる形態を呈し、其大きさは數倍乃至數十倍であることを觀察した。

以上列擧せる多數の研究は皆何れも R 型集落形成の或る時期に釣菌し之れを觀察したものに過ぎない。

余[14] は曩に *Flavobacteriun* A の不定形菌塊形成に就て報告* したが、尚多くの胞子不形成桿菌の R 型集落形成細菌に就て寒天懸滴培養を試み、其等細菌の形態的變異性を探究し其等 R 型集落形成細菌が不定形菌塊形成の性質を有し R 型集落の形成は不定形菌塊形成の性質に依る事を觀察した。

實 驗 觀 察

余は *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas ovalis*, *Achromobacter multistriatum*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Eberthella typhi* 及び *Salmonella paratyphi* に就いて其肉羹汁培養を適溫或は適溫より 4°〜6°C 高溫に保持し、2〜10 週間の陳舊培養をなし普通寒天培養基に於て R 型集落形成を見、且つ食鹽溶液に依る凝集反應を檢して R 型の存在を確めた後に此等 R 型の存在する陳舊肉羹汁培養若くは R 型集落より釣菌し之を食鹽水に稀釋して寒天懸滴培養に移植して其發育を觀察した。此等懸滴培養は夫々適溫に放置する事約 2 時間、1〜2 時間毎に孵卵器より取り出して觀察したるに、凝集靜止せる 1〜5 個の細胞は肥大成長すると同時に 2〜4 回若くは稀に 10 回以上も分裂を繰返し 3〜18 時間を經過する内に其細胞膜は漸次不明となり、第一報[14] に記載せる如く融合の現象を現し、種々の形態を有する不定形菌塊を形成する。此際其内容は融合の程度によつて均質樣，判然たる顆粒狀或は菌形をなす。而して一般に R 型集落形成の傾向大なるものに於ては凝集融合容易にして不定形菌塊の內容も亦均質樣であるが、R 型集落形成の傾向小なるものに於ては融合は甚だ不完全にして單に一時細胞膜のみが融合して菌體各個が顆粒狀を呈して分裂する樣に見ゆることもあり、或は亦凝集して菌形態をなし乍ら細胞分裂を續け、菌體は漸次短くなり球菌樣短桿菌の集團をなす場合もある。また運動せる細菌が盛に其繁殖分裂を繰返し菌形は漸次小形となり短桿狀となり遂に或時期に至り漸次凝集現象を現し遂に靜止する事もある。此等菌體の凝集靜止は不定形菌塊形成の第一階梯であると考へられる。

此等の現象は各細菌を通じて觀察し得られる現象であるが、其融合の難易は細菌の種類に依りて異りまた菌株の相違に依りても異る。

余は數百回の懸滴培養を繰返して之等 R 型集落形成細菌は何れも凝集融合する性質を有して居り、其集落內部構造が粗粒狀で邊緣不規則であるのは之等細菌が凝集融合するに依る事を觀察した。

尙 R 型集落を低度の顯微鏡で觀察すると中心部（時に散在して）に不定形菌塊が存在する事が知られ、更に擴大して檢鏡すれば種々の程度の融合狀態に在る事が判る。

摘 要

1. *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas ovalis*, *Achromobacter multistriatum*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli*, *Eberthella typhi* 及び *Salmonella paratyphi* の R 型

---

* 2 個の細胞の融合に關して LÖHNIS と KRASSILINIKOW と併記せるは誤りに付き本誌 **3** (1), 29 頁 8 行目 KRASSILINIKOW は刪除す。

集落形成細菌に就て懸滴培養を試み、其形態的變異を觀察した。

2. 此等の R 型集落形成細菌は何れも凝集融合し不定形菌塊を形成する性質を有し､其性質は R 型集落形成の性質が著しい程顯著である。

3. 此等の菌體は分裂が繰り返さるゝに従つて其形體が短縮し、漸次短桿狀球菌様となり、遂に運動を停止し、凝集する性質を有して居る。

文　　　獻

1. Arkwright, T. A., (1920), Jour. Path. Bact., **23**, 358: (1921), ibid., **24**, 36.
2. Arkwright, T. A. and Pitt, R. M., (1929), ibid., **32**, 229.
3. Combes, M. G. and Mallick, M. K., (1930), Ind. Jour. Med. Res., **7**, 611.
4. De Kruif, P. H., (1921) Jour. Exp. Med., **33**, 773.
5. Dulaney, Ph., (1927), Jour. Infect. Dis., **42**, 575.
6. Gratia, A., (1921), Jour. Exp. Med., **34**, 115.
7. Hadley, Ph., (1927), Jour. Infect. Dis., **40**, 1.
8. Koser, S. A. and Styron, N. C., (1930), ibid., **47**, 453.
9. Kwashina, A. S., (1931), Zentr. Bakt. etc., I, Orig., **131**, 227.
10. Shousha, A. T., (1923), Jour. Hyg, **22**, 156.
11. Trushina, E. F. und Korolewa, E. G., (1930), Zentr. Bakt. etc., I, Orig., **117**, 506.
12. Weil, E. und Felix, A., (1917), Wien. Klin. Wschr., **30**, 1509.
13. 赤須文男、衞生學傳染病學雜誌、昭和八年、**29**, 327.
14. 後藤幸男、日本水產學會誌、昭和九年 **3**, 25.
15. 村瀬　渉、細菌學雜誌、昭和七年 **440**, 975.
16. 大野順之助、細菌學雜誌、昭和七年 **440**, 975.　同誌、昭和八年 **443**, 28.

鰹の魚群組成の地方的變化

宇田道隆・筑紫次郎

（水産試験場）

Local Variations in the Composition of Various Shoals of "Katuwo," *Euthynnus vagans* (Lesson), in Several Sea-districts of Japan.

Mititaka UDA and Zirô TUKUSI

SYNOPSIS

A study of the fisheries of "Katuwo," *Euthynnus vagans* (Lesson), in several sea-districts adjacent to Japan in 1933, leads to some interesting results concerning their shoaling conditions —— associated objects such as birds, sharks, whales, drifting timbers or what not; whether they are attached to banks or not; denseness of crowding; degree of biting; index of angling; and the size of individuals, which is classified into large (over 3.75 kg. wt.), medium (1.88 to 3.75 kg. wt.) and small (less than 1.88 kg. wt.) sizes —— in relation to the frequencies of their appearances and the size of catches.

From the study, for each sea-district, of the months, in which the maximum percentage catch of fishes of each size-group, above mentioned, is attained in the fishing season, the following results of discussions on the migration of "Katuwo" will be given :— (1) The shoals, consisted mainly of fishes of medium size, migrated in 1933 from the southern to the northern sea-district from spring to summer, accompanied, in consequence, by the movement of their fishing grounds. (2) On the other hand, it can be noticed that the local groups found around the banks in southern sea-districts consisted of comparatively high percentage of fishes of large and small sizes in addition to those of medium size.

The composition of various shoals of "Katuwo" in each sea-district has some respective peculiarity. In the northern sea-district the shoals are mainly associated with sharks or without anything and crowded densely in number, while in the southern, they are mainly associated with birds or they are attached to banks and crowded thinly. The leading shoals varies from northern to southern sea-districts in succession from those associated with sharks, to what not, those associated with whales, birds or drifting timbers and to those attached to banks.

鰹・鮪の如き洄游魚の漁況調査に於ては魚群の生態に關する各種の基本的研究を緊要なるものと考へる[1]。本著は鰹の魚群組成に就き最近の資料に基き少しく調査を試みた結果を示すものである。資料は昭和八年度鰹漁業連絡試驗に依る各府縣水産試驗場（臺北州・沖繩・熊本・鹿兒島・和歌山・三重・愛知・神奈川・東京府・茨城・福島・宮城・岩手）の報告に據る[2]。

魚體の大・中・小 玆に魚體重 1 貫匁 (3.75 kg) 以上のものを大、500 匁 (1.88 kg) 乃至 1 貫匁 (3.75 kg) のものを中、500 匁 (1.88 kg) 以下のものを小と稱へる。海區は北海三陸海區（野島崎南東線以北），豆南海區（御前埼正南線以東，北海三陸海區に至る範圍），南海道海區（火埼正南線以東，豆南海區に至る範圍），薩南海區（野間埼と富貴角を結ぶ線より東，南海道

1) K. KISHINOUYE: Contributions to the comparative study of the so-called scombroid fishes. Jour. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo., 8 (3), pp. 293〜475. は此の方面の貴重な文献である。

2) 詳細の資料は本稿には省略した。當該官署事業報告 昭和八年度を參照せられたい。

海區に至る範圍)に區分する。

第 1 表は鰹の魚體別に漁獲尾數及び其の百分比を各海區別，各月別に示したものであるが、之から次の事が云へる。(1) 北海三陸海區では中鰹の漁獲尾數（全體の 85%）及び出現回數（全體の 75%）共抜ん出て多く、當海區魚群組成中主要部分を占めてゐる。(2) 中鰹群は北方海區程高率に分布し本邦西南方海區に向ふ程低率である。（豆南海區では總漁獲の 44%，總頻度の 54% なるに對し薩南海區では總漁獲•總頻度の約 20% を占める)。大•小鰹群

第 1 表　a. 海區別·月別、鰹大·中•小群出現回數と其の百分比(括弧内)、(昭和八年)

海區	薩南海區			南海道海區			豆南海區			北海三陸海區		
月＼魚體	大	中	小	大	中	小	大	中	小	大	中	小
3	1 (17)	3 (50)	2 (33)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
4	4 (17)	9 (37)	11 (46)	— (—)	3 (75)	1 (25)	— (—)	12 (80)	3 (20)	— (—)	— (—)	— (—)
5	17 (38)	3 (7)	24 (55)	— (—)	— (—)	3 (100)	1 (10)	5 (45)	5 (45)	1 (2)	34 (76)	10 (22)
6	8 (31)	2 (8)	16 (61)	— (—)	— (—)	— (—)	3 (18)	7 (44)	6 (38)	4 (7)	44 (77)	9 (16)
7	9 (35)	1 (4)	16 (61)	— (—)	— (—)	— (—)	5 (18)	13 (46)	10 (36)	9 (11)	61 (79)	8 (10)
8	6 (44)	3 (21)	5 (35)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	5 (63)	3 (37)	5 (14)	26 (75)	4 (11)
9	4 (31)	9 (69)	— (0)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	2 (67)	1 (33)	5 (18)	17 (61)	6 (21)
10	1 (25)	1 (25)	2 (50)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	1 (50)	1 (50)	— (—)	— (—)	— (—)
總括	50 (32)	31 (19)	76 (49)	— (—)	3 (43)	4 (57)	9 (11)	45 (54)	29 (35)	24 (10)	185 (75)	37 (15)

第 1 表　b. 海區別•月別、鰹大•中•小群漁獲尾數と其の百分比(括弧内)

海區	薩南海區			南海道海區			豆南海區			北海三陸海區		
月＼魚體	大	中	小	大	中	小	大	中	小	大	中	小
3	575 (33)	1,050 (61)	95 (6)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)	— (—)
4	1,137 (18)	651 (11)	4,400 (71)	0 (0)	1,502 (89)	185 (11)	— (—)	4,373 (88)	570 (12)	— (—)	— (—)	— (—)
5	5,062 (25)	372 (2)	14,805 (73)	0 (0)	0 (0)	625 (100)	65 (3)	964 (45)	1,100 (52)	50 (0)	42,789 (89)	5,200 (11)
6	1,075 (12)	14 (0)	7,845 (88)	— (—)	— (—)	— (—)	103 (1)	4,210 (35)	7,518 (64)	5,540 (11)	36,747 (77)	5,721 (12)
7	3,606 (38)	317 (3)	5,651 (59)	— (—)	— (—)	— (—)	384 (2)	7,763 (35)	14,138 (63)	9,394 (7)	124 652 (91)	2,773 (2)
8	1.412 (46)	360 (11)	1,308 (43)	— (—)	— (—)	— (—)	0 (0)	1,050 (81)	241 (19)	5,529 (13)	31,428 (78)	3,560 (9)
9	1,044 (11)	8,903 (89)	— (0)	— (—)	— (—)	— (—)	0 (0)	285 (76)	90 (24)	1,785 (7)	17,487 (75)	4.439 (18)
10	62 (7)	21 (3)	754 (90)	— (—)	— (—)	— (—)	0 (0)	603 (51)	590 (49)	— (—)	— (—)	— (—)
總括	13,973 (23)	11,688 (19)	34,858 (58)	— (0)	1,502 (65)	810 (35)	552 (1)	19,248 (44)	24,247 (55)	22,298 (8)	253,103 (85)	21,693 (7)

は之に反して北方程數量•頻度及び大等の比率が小さいが、南方及び南西方海區は比較的高率である。(3) 中鰹數量•出現回數の大•小鰹のそれに對する比率が北海三陸海區で最も大きい五月〜八月の夏季は南西海區に於ては其の比率の最も少ない時期に當つて居る。(4) 九月に

は中鰹の大・小鰹に對する比率が北海三陸海區に急に減つて、反對に（豆南）薩南海區に割合高比率を示し居る[3]。(5) 薩南海區では五月に總漁獲高く、就中大・小鰹は全漁獲尾數の 8 割を占め五月に最も多く獲れるが、殘りの 2 割の中鰹は九月と三月卽ち漁期の始めと終りに多い。南海道海區では資料不足で良く分らぬが四・五月に漁があつて中鰹と小鰹は同じ割合位に漁れて居る。豆南海區では全體を通じ六・七月に盛漁で就中七月に大・中・小鰹共其の年の漁獲の極大に達して居る。中と小との比率は略ヽ同程度であるが、小が數量に於て 1 割以上多い。北海三陸海區では七月に漁獲極大に達し、且 91% 迄中鰹に依つて占められて居る。單位漁場當りの平均漁獲高を魚體別に並べると、薩南海區及び豆南海區では小・中・大の順序であるに對し北海三陸海區では中・大・小の順序であり、小鰹が北に少く南に多い事を明示してゐる。

次に大・中・小鰹別に其の全漁期に對する各月の漁獲尾數及び回數の百分比を各海區に就き調査すれば第 2 表を得る。之より最高漁獲月を各海區魚體別に拾ひ出したものが第 3 表である。以下第 2 及び第 3 表に基いて少しく鰹の洄游を考察しよう。小鰹は薩南・南海道海區に四月に出現し五月に最高を示して居るが、豆南海區に六・七月に高極、北海三陸海區に稍ヽ明瞭を缺く第二の高極を九月に見るのは恐らく同一系統の小鰹群の北進に依るものではないかと考へられる。但し玆に北海三陸海區に於ける第一の高極が五・六月に顯はれるのを說明する爲には、薩南方面の小鰹發源と略ヽ同時期に豆南島嶼を中心に發源した第二の小鰹群の北上を考へねばならないであらう。次に中鰹に關しては薩南海區を三・四月頃に發した群が南海道海區には四月に、豆南海區及び北海三陸海區に七月頃その群團の中心を移動すると考へられる。更に薩南海區に於ける今一つの

第 2 表　鰹大・中・小別全漁期に對する各月漁獲百分比

項目	海區 / 月 \ 魚體	薩南 大	薩南 中	薩南 小	南海道 大	南海道 中	南海道 小	豆南 大	豆南 中	豆南 小	北海三陸 大	北海三陸 中	北海三陸 小
尾數 %	3	4	9	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	8	6	13	—	100	23	—	23	2	—	—	—
	5	36	3	43	—	—	77	12	5	5	0	17	24
	6	8	0	22	—	—	—	19	22	31	25	15	26
	7	26	3	16	—	—	—	70	40	58	42	49	13
	8	10	3	4	—	—	—	—	5	1	25	12	16
	9	7	76	0	—	—	—	—	2	0	8	7	20
	10	0	0	2	—	—	—	—	3	2	—	—	—
回數 %	3	2	10	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	8	29	14	—	100	25	—	27	10	—	—	—
	5	34	10	32	—	—	75	11	11	18	4	19	27
	6	16	6	21	—	—	—	33	16	21	17	25	25
	7	18	3	21	—	—	—	56	29	35	37	33	21
	8	12	10	6	—	—	—	—	11	10	21	14	11
	9	8	29	0	—	—	—	—	4	3	21	9	16
	10	2	3	3	—	—	—	—	2	3	—	—	—

第 3 表　漁獲(尾數及び回數の%)最高の月

項目	魚體 \ 海區	薩南	南海道	豆南	北海三陸
尾數	小	五	五	六・七	五・六、（九）
	中	（三）、九	四	（四）、七	（五）、七
	大	五、（七）		（五）七	七
回數	小	五	五	七	五・六、（九）
	中	四、九	四	四、七	七
	大	五、（七）	一	七	十－八

3）宇田道隆：ブリ・メジ・サワラ・カツヲの魚體重の季節的變化、本誌 1 (3), 1932, (p. 128) 參照。

九月の山は北海三陸海區の下り鰹が再び現れた爲とも考へられる。又豆南・北海三陸海區に稍々朧氣乍ら見られる四・五月の山は豆南海區に發する第二の中鰹群源があつて北上する爲ではあるまいか。大鰹に關しては薩南海區に五月に第一高極があり、それが北方に移つて豆南海區に七月、北海三陸海區に七・八月の山を示すものと考へられるが、豆南海區の五月の第二の山は當海區に大鰹群の第二の源が在ることを暗示する。勿論小鰹が洄游中中鰹に成長し、中鰹が大鰹に成長する數の多數なる可きは推察せらるゝ所であつて、特に天然餌料供給豐かな海區では考慮す可きであるが、以上の議論には此の點に關する資料を缺く故之を省いた。上述の洄游說に於て注意す可きは大・中・小鰹共薩南方面に源を發する一系統と豆南海區に源を發する一系統との2系統が考へられる點である。勿論北海三陸海區に夏季北上した鰹群は秋季に再び南退する事は考へに入つて居る。之は三陸沖鰹漁場の夏季 20°C 以上の高溫水域が冬季 5°C 以下の低溫水域に一變する事[4]から鰹の如き暖水魚が斯樣な海況激變に堪え難いものと推察され、特に其の產卵及び稚魚生育にも不適當と考へられる點、又實際冬季漁獲が絕え其の姿を見せぬ點(稀には遙か東方洋上暖水圈で冬季鮪延繩に罹る)、中鰹に比し大・小鰹群の漁獲の著しく少い點から北海三陸海區には鰹の周年常棲なく、季節的洄游をなし來るものと見るが適當であらう。但し薩南・豆南海區に於ても、全漁期を通じて島礁附近を中心に大・小鰹群と共に中鰹群も漁獲されて居る故、上述の南北移動群の他に比較的固着性の小洄游に止まる魚群の存在を知る。

上以の論は僅々1ケ年の資料を基礎としたもの故今後多くの研究吟味を要するものがあり、特に鰹の大・中・小、成熟度、肥瘠度の分布等を詳細調査し、更に鰹の標識放流を可及的多數施行して魚群の洄游移動の實際的徑路を確めねばならない。

鰹魚群と付物 嘗つての調査[5]と同様に今回は昭和八年の全漁期・全漁區に亘り調査した。第4表は其の魚群態出現回數及び漁獲尾數を各月別に示したものである。北海三陸海區では回數に就いては素群が主部分を占め以下鮫付，鳥付，鯨付，木付の順序で、全漁獲尾數に就いては鮫付,素群,鯨付,鳥付,木付の順であり、兩者共倂せ見て鮫付及び素群が他者に比し遙かに多い。之に對し豆南海區では鳥付・根付を主とし素群を次とし、殘りは極少數の木付・鮫付と云ふ順であり、薩南海區では鳥付が群を拔いて多く次が根付・木付殘りは少數の鮫付である。出現1回當りの漁獲尾數(第4表)は、北海三陸海區に於ては鮫付最も多く木付・鯨付之に次ぎ、豆南海區では鳥付・根付・素群に多く、薩南海區では同じく鳥付・木付に多く鮫付之に次ぐ。更に詳しく南北の場所に依る差異を知る爲第5表の如く緯度1度の帶每に合計した出現回數と其の百分比とを見ると、鮫付群が最も北に位し、其の南は素群，鯨付，鳥付・(木付)，根付と云ふ順序に北から南に配列されて居る[5]。斯樣な分布は付物自體の分布が海況に依り異る事に原因するのであつて、鰹群が其等の海區に移動すれば次々に異る付物と相伴ふものと考へられる。

第6表は魚群の濃淡と餌付の良否とを調査した結果である[6]。濃度に關しては北海三陸海

4) 宇田道隆： 日本近海累年平均各月海況 水產試驗場報告 No. 1, 2, 3.

5) 宇田道隆： 鰹の魚群態と漁況 本誌 2 (3), 1933.

6) 第6表の魚群濃淡、餌付の指數順序は 5) の報告と異つて出た。今回は 5) の場合より統計回數は多かつたけれども此の決定は將來に留保する。

第 4 表　鰹魚群別出現回數・漁獲尾數及び1漁場當り漁獲尾數

項目	海區	北海三陸海區					豆南海區					薩南海區			
	月＼魚群	鮫付	素群	鯨付	鳥付	木付	鮫付	素群	鳥付	根付	木付	鮫付	鳥付	根付	木付
鰹群出現回數	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	12	10	—	—	—	1	2	—
	5	2	11	9	16	—	1	4	—	—	1	1	8	2	—
	6	3	24	10	19	—	—	1	5	5	—	—	—	3	1
	7	30	25	9	2	2	—	—	14	13	—	—	4	4	—
	8	14	18	—	—	—	—	—	3	7	—	—	4	—	—
	9	9	9	1	1	—	—	—	2	2	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	1	—	1
計		58	87	29	38	2	1	17	37	27	1	1	22	11	2
漁獲尾數	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	813	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	4,474	1,316	—	—	—	364	1,184	—
	5	10,607	14,764	10,571	7,292	—	65	715	—	—	494	462	5,827	477	—
	6	3,734	14,201	15,222	8,013	—	—	4,030	6,029	1,681	—	—	—	482	320
	7	70,325	44,452	12,860	150	3,025	—	—	9,982	12,333	—	—	2,656	715	—
	8	15.441	24,551	—	—	—	—	—	669	595	—	—	2,692	—	—
	9	14,190	7,707	1,000	544	—	—	—	188	187	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	1,793	—	—	—	62	—	745
計		114,297	105,675	39,653	15,999	3,025	65	9,219	19,977	14,796	494	462	12,314	2,858	1,065
1漁場當り漁獲尾數	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	203	—	—
	4	—	—	—	—	—	—	373	132	—	—	—	364	592	—
	5	5,304	1,342	1,175	456	—	65	179	—	—	494	462	728	238	—
	6	1,267	592	1,522	422	—	—	4,030	1,206	356	—	—	—	131	320
	7	2,944	1,778	1,429	75	1,513	—	—	713	949	—	—	664	179	—
	8	1,103	1,364	—	—	—	—	—	223	85	—	—	673	—	—
	9	1,577	856	1,000	544	—	—	—	94	94	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	597	—	—	—	62	—	745
平均		1,973	1,215	1,366	421	1,513	65	542	540	548	494	462	559	259	523

區では鳥付以外はどの魚群態も濃の回數が淡の回數より多く現れて居るに反し、豆南海區及び薩南海區では各魚群態共悉く淡の回數が濃の回數より多い。卽ち北海三陸海區では濃群が其の割合から云つても著しく他海區より多數であり從つて之より算出された濃度指數も高い。又餌付に關しては豆南海區•薩南海區では根付•鳥付群が比較的良好であつて北海三陸海區では鮫付•鳥付群が比較的良好と見られる。魚群濃度と餌付の良否の問題は尙將來の研究に依つて明かにす可きものが多い。北海三陸海區に於ける鰹洄游の原因は産卵場•稚魚生育場の南方海區にあると見られる事等から索餌を目的とするものではないかと考へられるが、其の濃群の多いにも拘らず薩南海區に比し餌付不良の回數の多いのは天然餌料の北方に豐富なるが爲めであるまいか。又本海區に濃群の多い譯は暖流系水の進展を寒流系水の阻止する結果としての顯著な潮境の存在すると云ふ特殊海況に基くものであらう。

結尾　昭和八年度の調査に見るに北海三陸海區の鰹群は魚體,付物から見るも南方海區のそれとは特異な性質を有ち更に漁獲好適水溫の如きも南方に比し著しく低く且比較的一定の

第 5 表　北海三陸海區及び豆南海區に於ける緯度 1° 間水帶内の鰹魚群出現回數及び其百分比（昭和八年）

緯度	魚群出現回數							出現回數百分比					
	鮫付	素群	鯨付	鳥付	根付	木付	計	鮫付	素群	鯨付	鳥付	根付	木付
41°-42°N	8	6	1	—	—	—	15	53	40	7	0	0	—
40-41	7	16	—	—	—	—	23	30	70	0	0	0	0
39-40	11	8	4	2	—	—	25	44	32	16	8	0	0
38-39	5	8	2	2	—	1	18	28	44	11	11	0	6
37-38	4	8	—	—	—	1	13	31	61	0	0	0	8
36-37	8	8	—	3	—	—	19	42	42	0	16	0	0
35-36	10	15	12	15	—	—	52	19	29	23	29	0	0
34-35	3	8	4	5	—	—	20	15	40	20	25	0	0
33-34	1	5(3)	3	9(4)	—	(1)	19	5	26	16	48	0	5
32-33	2(1)	18(17)	3	12(6)	—	—	35	7	51	8	34	0	0
31-32	—	1	—	—	—	—	1	0	100	0	0	0	0
30-31	—	—	—	1	1	—	2	0	0	0	50	50	0
29-30	—	—	—	8	5	—	13	0	0	0	61	39	0
28-29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27-28	—	—	—	7	3	—	10	0	0	0	70	30	0
26-27	—	1	—	6	9	—	16	0	7	0	37	56	0
25-26	—	—	—	5	7	—	12	0	0	0	42	58	0
24-25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23-24	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22-23	—	1	—	—	—	—	1	0	100	0	0	0	0
21-22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20-21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19-20	—	—	—	—	1	—	1	0	0	0	0	100	0
18-19	—	—	—	—	1	—	1	0	0	0	0	100	0

括弧內の數字は豆南海區 (34°N) 以南のものを示す。

値 (22～23°C)[7] を有し明かに魚群組成の異なる一區として認められるが、該魚群其の者は豆南海區及び其南方,西方（薩南を含む）海區から春から夏に亙つて洄游して來たもので秋に南退するものと考へられる。

---

7) 高山・池田・安藤：昭和 5 年かつを漁況の一考察　水産試驗場報告第 5 號 1934, 33～34.

第 6 表　鰹魚群態別群の濃淡及び餌付の良否（昭和八年）

鰹魚群の濃淡

海區	項目＼魚群	鮫付	素群	鯨付	鳥付	木付	根付
北海三陸海區	濃群回數	34	44	16	13	2	—
	淡 〃	16	38	11	22	—	—
	濃度指數	0,71	0.58	0.63	0.43	1.0	—
豆南海區	濃群回數	—	2	—	8	1	9
	淡 〃	1	15	—	29	—	18
	濃度指數	(0.1)	0.21	—	0.30	(1.0)	0.40
薩南海區	濃群回數	—	—	—	6	4	—
	淡 〃	1	—	—	16	6	2
	濃度指數	(0.1)	—	—	0.35	0.46	(0.1)

鰹魚群餌付の良否

海區	項目＼魚群	鮫付	素群	鯨付	鳥付	木付	根付
北海三陸海區	餌付良	18	25	8	5	1	—
	〃 並	7	11	2	2	—	—
	〃 不良	30	50	19	8	—	—
	餌付指數	1.27	1.17	1 09	1.29	—	—
豆南海區	餌付良	—	2	—	8	—	—
	〃 並	—	3	—	—	—	—
	〃 不良	1	12	—	27	—	—
	餌付指數	(0.1)	0.74	—	0.92	—	—
薩南海區	餌付良	1	—	—	13	—	—
	〃 並	—	—	—	—	—	—
	〃 不良	—	—	—	9	—	—
	餌付指數	(3.0)	—	—	2.0	—	—

備考　1. 濃度指數の算定には基準指數を濃群 1 に對し淡群 0.1 ととつた。
　　　2. 表中括弧内の數字は回數乏しく不確かなもの。

1. 餌付指數の算定には基準指數を良は 3. 並 1. 不良 0.3 と假定する。
2. 表中括弧内の數字は回數少く不確かなもの。

終に臨み本稿鰹の洄游論議に關し有益なる教示を與へられた水産講習所教授田内森三郎博士、調査資料に對し便宜を與へられた水産試驗場技師高山伊太郎氏に深謝する。

摘　　要

(1) 昭和八年度調査に依れば、北海三陸海區で漁れる鰹群は中鰹が其の大部分を占めて居るに對し、南方海區では大•小鰹群が比較的重要な部分をなして居る。而して中鰹の大•小鰹に對する比率は南方海區で最小なる時期（五•六•七月）に北海三陸海區で最も大きい。

(2) 大•中•小鰹別に各海區の最高漁獲月を調べて、之から鰹群の洄游を大•中•小群別に議論し、春から夏に亘つて南方から北方へ洄游移動し秋になつて南退する鰹群團を想定し之を少くも薩南方面起源と豆南方面起源の 2 系統の魚群が構成すると考へた。又北海三陸海區では恐らく移動群のみで常棲的群はないと考へられるが、豆南•薩南海區では此の南北洄游群の他に固着的小洄游の地方群を考へねばならぬ。

(3) 鰹群は北海三陸海區では鮫付、素群を主とし、濃群の數が著しく多くて濃度指數も高いが豆南•薩南海區では鳥付•根付群を主とし淡群が濃群に比して多い。分布區域を觀察するに鮫付群最も北に位し、素群，鯨付，鳥付•(木付)，根付の順序となつて居る。此等魚群濃淡•付物に併せて餌付に就いても多少調査の結果を述べた。

昭和 9 年 9 月 19 日

網地に於ける張力の分布(II)

神 谷 鍾 吉・安 田 秀 明

(水 產 講 習 所)

The Distribution of Tensions in the Nets. II.

Syôkiti KAMIYA and Hideaki YASUDA

SYNOPSIS

In the present experiment, the authors studied Pearson's coefficient of variation, V, of the tensions on the arms of the nets of various materials by the similar method reported previously[1]. The observations were carried out first wih the nets stretched lightly and then with the same ones stretched heavily. The results of calculation, which are tabulated in Tab. 1, indicate (1) that in the same net, V is greater in the heavily stretched state than in the lightly stretched state, and (2) in the heavily stretched state, V of the net of trawl knots is greater than that of the net of flat knots.

曩[1]に網目の不同による各脚の張力の變異係數（V）を強く張つた手編木綿網地で實測した。本實驗は引續き略ゝ同樣の方法[2]で種々の材料の網地について行つた。網地を先づ弱く（荷重 5〜7.5 kg）張つて測定し、次に強く（荷重 15〜60 kg）張つて測定した。その結果を第 1 表に表示する。

第 1 表 a 結 節 網

材	料	目の長さ	荷重(kg)	$V\pm\sigma_V$ (%) 蛙又(k)	$V\pm\sigma_V$ (%) 本目(h)	備 考
ラミー	20 番 手 5 本 撚	2 寸	5.0	4.9±0.92	7.7±0.52	松崎五郎松氏手編
	〃	〃	60.0	10.1±0.51	8.2±0.47	
	20番手 2 本 2 子撚	3	5.0	11.7±0.45	6.3±0.57	
	〃	〃	40.0	10.0±0.32	7.0±0.35	
	6 番 手 2 本 撚	4	5.0	5.9±0.47	7.6±0.33	
	〃	〃	30.0	9.9±0.45	8.8±0.43	
	7 分 3 子 撚	4	5.0	4.0±0.38	4.5±0.35	
	〃	〃	30.0	8.8±0.58	6.6±0.67	
南京麻	岩 絲 極 細 半 枚	4	5.0	8.0±0.46	3.4±0.82	
	〃	〃	30.0	12.7±0.69	8.7±0.80	
	7 分及び 1 匁混合	4	50.0	7.5±0.92	6.2±1.1	
マニラ麻	7 分 2 子 撚	4	50.0	8.9±1.3	5.9±1.9	
日本麻	1 匁 3 子 撚	4	50.0	5.0±1.7	4.2±2.0	
綿 絲	3 子 撚 5 號	9 節	7.5	——	5.1±0.45	機 械 編
	〃	〃	47.5	——	5.5±0.76	
	3 子 撚 7 號*	6 節	7.5	——	4.8±0.57	*バークエキス染
	〃	〃	45.0	——	5.9±0.43	

1) 神谷鍾吉： 網地に於ける張力の分布 (I)。日本水產學會誌, 3 (1), 1934, 5〜7.

2) 日本水產學會誌 3 (1), 6 頁の $\left(\frac{V}{100}\right)^2=\frac{\sigma_1{}^2+\sigma_2{}^2}{2m^2}-\left(\frac{v}{100}\right)^2$ は $\left(\frac{V}{100}\right)^2=\frac{\sigma_1{}^2+\sigma_2{}^2}{2m^2}(1-r^2)-\left(\frac{v}{100}\right)^2$ の、又 $\sigma_V=\frac{1}{4V}\sqrt{\frac{2V^4}{N}\left\{1+2\left(\frac{V}{100}\right)^2\right\}+\sigma^2_{v2}}$ は $\sigma_V=\frac{1}{2V}\sqrt{\frac{2V^4}{N}\left\{1+2\left(\frac{V}{100}\right)^2\right\}+\sigma^2_{v2}}$ の誤。

第 1 表 b 無結節網

材	料	目の長さ	荷重(kg)	$V\pm\sigma_V$ (%)	備考
綿絲	70 本	1.5 吋	35.0	20.5±0.60	機械編
	50 本	2.0	40.0	19.1±0.53	
	36 本	4.0	5.0	9.5±0.44	
	〃	〃	30.0	11.4±0.47	
	80 本	7.0	15.0	12 3±0.58	

第 1 表を見ると、(1) 同じ網地では強く張つた方が弱く張つた方よりも變異係數が概して大きく、(2) 強く張つた網地では本目よりも蛙又の方が變異係數が概して大きい。

終りに臨み、御指導を賜つた田内森三郎博士と、この研究を御援助下さつた長棟暉友教授並びに日本漁網船具株式會社に深謝する。

網絲の吸水とそれに伴ふ長さ及び徑の變化

安　田　秀　明

(水産講習所)

Absorption of Water by Netting Cords and the Change in their Length and Diameter.

Hideaki YASUDA

SYNOPSIS

With ramie, Manila hemp and Japanese hemp cords immersed in water, the amount of absorbed water and the change in length and diameter were studied by the method stated in the previous paper, and the following results were obtained: (1) When the cord in water is not loaded, the amount of water, absorbed per unit mass of the cord till the end of t hours' immersion, q, is given by

$$q=Q_0(1-e^{-\alpha_0 t})+Q_1(1-e^{-\alpha_1 t})+Q_2(1-e^{-\alpha_2 t}),$$

where the constants α_0, α_1, α_2 and the ratio of the constants, $Q_0:Q_1:Q_2$, chiefly depend on the kind of fibre. (2) Whether the cord in water, is loaded or not the value of $Q_0+Q_1+Q_2$ or Q depends mainly upon the apparent specific volume of the cord and partly on the kind of fibre and the twisting of cord. (3) Whether the cord of ramie fibre, ramie yarn or Manila hemp fibre is immersed in water or exposed in air, the change in length, Δl, and that in radius, Δr, resulted by 24 hours' loading follow the formula,

$$\Delta l=-B\Delta r,$$

where the value of B almost coincides with the calculated value of $4\pi^2(N-n)^2a^2\frac{r_0}{l_0}$, where N and n are the number of the upper and the lower twists of cord respectively, r_0 and l_0 the radius and the length of cord respectively, and a is a costant $\left(\frac{1}{2}\text{ in this case}\right)$. The value of B of the loaded cord of Japanese hemp fibre is different in water and in air, suggesting that certain change in the fibre takes place when the cord is immersed in water.

曩[1), 2)]に著者は綿網絲の吸水に伴ふ重さ、長さ及び半徑の變化を實驗して次の結果を得た。(1) 氣乾狀態に於て重量 w_0 の絲の浸水 t 時間後の濕りたるまゝの重量を w とするとき次式の關係がある。

$$\frac{w-w_0}{w_0}=Q_0(1-e^{-\alpha_0 t})+Q_1(1-e^{-\alpha_1 t})+Q_2(1-e^{-\alpha_2 t})$$

比 $Q_0:Q_1:Q_2$ は絲の太さによることなく略〻一定で、$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ は略〻絲の半徑に逆比例する。(2) 荷重及び吸水による絲の長さの增分 Δl と半徑の增分 Δr との間には次式の關係がある。

$$\Delta l=-B\Delta r$$

B の値は絲の太さによつて差違があるが引張り方や乾濕によつては變ることなく、一般に N と n とを絲長 l_0 間の下撚と上撚の數, r_0 を乾絲の半徑, ar_0 を紡績糸の畫く common helix の半徑として紡績糸の長さが荷重及び吸水によつて伸縮しないものとして理論上導かれる値

1) 安田秀明: 綿絲の吸水とそれに伴ふ長さ及び徑の變化。日本水産學會誌, 2 (2), 1933.
2) 安田秀明: 引張られたる綿絲の吸水に伴ふ長さと徑の變化。日本水産學會誌, 2 (6), 1934.

$4\pi^2(N-n)^2a^2\frac{r_0}{l_0}$ と一致する。(3) 絲徑の大小と乾濕に拘らず荷重を加へた場合の長さの增分割合 $\frac{\Delta l}{l_0}$ と徑の增分割合 $\frac{\Delta r}{r_0}$ とは近似的に次式の關係をもつ。

$$\frac{\Delta l}{l_0}=-.27\frac{\Delta r}{r_0}$$

本研究はラミー・マニラ麻・日本麻及び南京麻につきて此等の關係を確め且つ引張られた網絲の吸水を知らんがために行つたもので、實驗の方法は前實驗と同樣である。

引張られない絲の吸水實驗の結果から Q_0, Q_1, Q_2 の割合及び $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ を計算すると(第1表)、絲の太さに大差がない現在の場合では、比 $Q_0:Q_1:Q_2$ と $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ とは纖維によつて

第 1 表

		Q_0%	Q_1%	Q_2%	Q	α_0/hour	α_1/hour	α_2/hour	D_{24}mm	λ gr/m	D^2_{24}/λ
ラミー	0.7匁 三子	94	4	3	1.35	21.5	.287	.013	2.45	2.16	2.77
	1.0 〃	93	4	4	1.41	30.4	.403	.009	2.84	3.00	2.68
	1.6 〃	94	3	3	1.20	20.7	.231	.009	3.09	3.84	2.49
〃	5號 二子	97	2	2	.72	18.9	.355	.005	2.23	2.45	2.04
	6 〃	99	0	1	.69	21.1	.331	.003	2.46	3.15	1.93
	7 〃	96	1	3	.67	23.5	.348	.003	2.75	3.52	2.13
マニラ麻	0.7匁 二子	72	10	18	1.27	9.40	.287	.017	2.25	1.69	3.02
	1.0 三子	79	10	11	1.07	6.28	.136	.017	2.59	2.43	2.74
	1.6 〃	75	7	19	1.20	8.65	.308	.018	3.13	3.65	2.68
日本麻	0.7匁 三子	89	5	5	.68	25.6	.435	.011	2.28	2.53	2.05
	1.0 〃	91	4	5	.75	26.3	.241	.005	2.59	3.46	1.95
	1.6 〃	89	5	6	.67	24.5	.503	.007	3.27	5.56	1.93

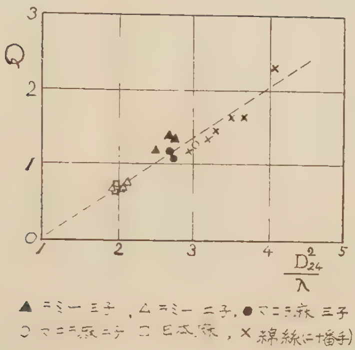
水溫 3~8°C λ は網絲單位長さの重量

略ゝ定まり、Q 即ち $Q_0+Q_1+Q_2$ は纖維により子數によつて異同はあるらしいが、大體には充分に吸水した時の絲の見掛上の比容に比例することが分る(第 1 圖)。吸水に伴ふ變化は長さ,徑,吸水量とも浸水 1 日後には略ゝ完了するから充分に吸水した時の絲徑に浸水 24 時間後のそれ D_{24} をとる。

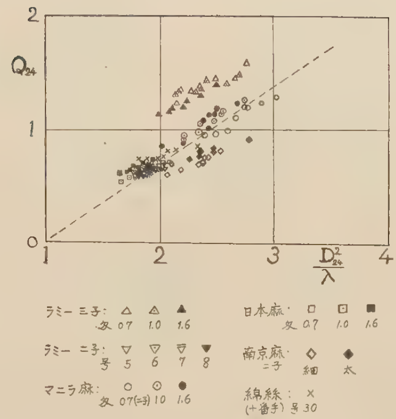
引張られた絲の浸水 24 時間後に水中から引出し長さと徑とを測つた後表面の水分を適當

第 2 表

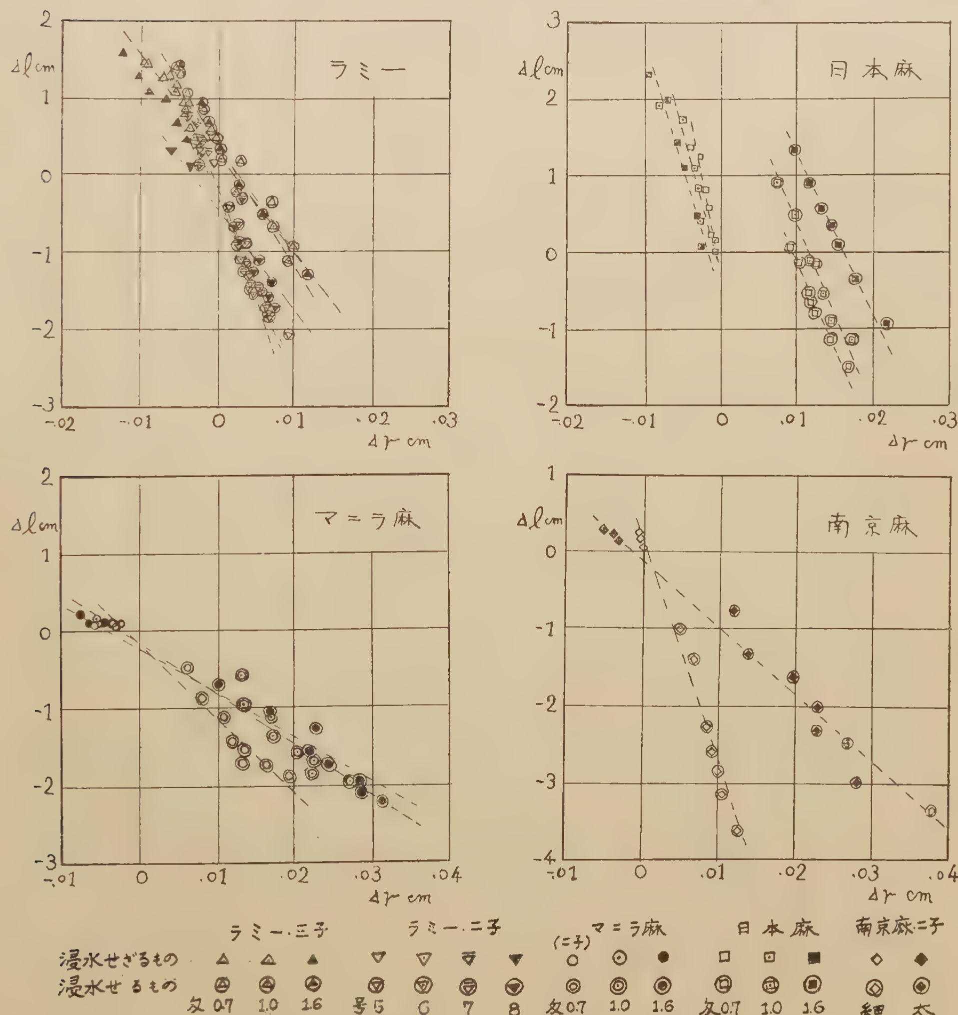
		N	n ($l_0=40.0$ cm)	r_0 mm	B	$4\pi^2(N-n)^2a^2\frac{r_0}{l_0}$ $\left(a=\frac{1}{2}とす\right)$	K
ラミー	0.7匁 三子	155	63	1.13	146	232	
	1.0 〃	147	55	1.32	157	274	.44
	1.6 〃	112	43	1.44	127	168	
〃	5號 二子	148	84	1.03	260	105	
	6 〃	145	78	1.17	235	128	.67
	7 〃	134	71	1.31	250	129	
	8 〃	132	68	1.35	146	137	
マニラ麻	0.7匁 二子	96	54	.99	95	40	.29
	1.0 三子	84	46	1.02	84	36	.24
	1.6 〃	69	39	1.25	60	27	
南京麻	極細 二子	198	101	.63	80	148	.40
	(不詳) 〃	68	38	1.53	29	34	


Q
$\frac{D_{24}^2}{\lambda}$
▲ ラミー 三子，△ ラミー 二子，● マニラ麻 三子
○ マニラ麻 二子 □ 日本麻，× 綿絲(二十番手)

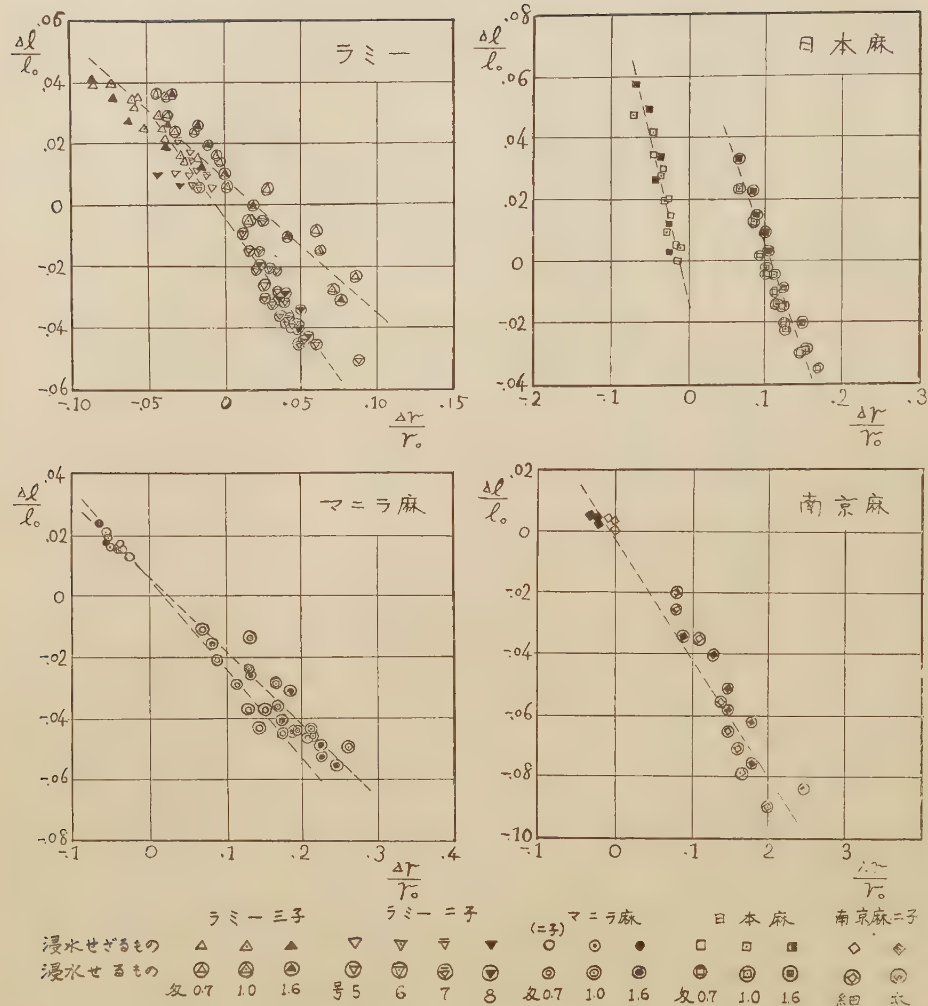
第 1 圖


Q_{24}
$\frac{D_{24}^2}{\lambda}$
ラミー 三子: 匁 0.7 1.0 1.6
ラミー 二子: 号 5 6 7 8
マニラ麻: 匁 0.7(三子) 1.0 1.6
日本麻: 匁 0.7 1.0 1.6
南京麻 二子: 細 太
綿絲 (十番手): 号 30

第 2 圖


Δl cm
Δr cm
ラミー
日本麻
マニラ麻
南京麻
ラミー・三子
ラミー・二子
(二子) マニラ麻
日本麻
南京麻・二子
浸水せざるもの
浸水せるもの
匁 0.7 1.0 1.6
号 5 6 7 8
匁 0.7 1.0 1.6
匁 0.7 1.0 1.6
細 太

第 3 圖



第　4　圖

に取去り、其の直後と氣乾后とに重量を測つて其の差を吸水増重とした。これから計算した Q_{24} と $\dfrac{D_{24}^2}{\lambda}$ との關係（第 2 圖）では纖維により子數により差違が幾分は認め得られるが大體に於ては上の結果と一致する。

色々な荷重 24 時間後の絲長の增分 Δl と絲半徑の增分 Δr との關係は水中に浸すと氣中に保つとに拘らずラミー，マニラ麻，南京麻では綿絲のときと同樣、$\Delta l=-B\,\Delta r$ に從つて（第 3 圖）これから求めた B の値と $4\pi^2(N-n)^2a^2\dfrac{r_0}{l_0}$ の計算値とは略〻一致し（第 2 表)、荷重を加へたときの長さの增分の割合 $\dfrac{l}{l_0}$ と半徑の增分の割合 $\dfrac{\Delta r}{r_0}$ とは絲徑の大小乾濕に拘らず同じ纖維同じ子數の絲では近似的に次式 $\dfrac{\Delta l}{l_0}=-k\dfrac{\Delta r}{r_0}$ に從ふが（第 4 圖)、日本麻では Δl と Δr との關係及び $\dfrac{\Delta l}{l_0}$ と $\dfrac{\Delta r}{r_0}$ との關係が乾濕別の直線になる。このことから日本麻を浸水すると他の網絲綿絲，ラミー等に顯はれない何等か特殊の變化が起ることが想像される。

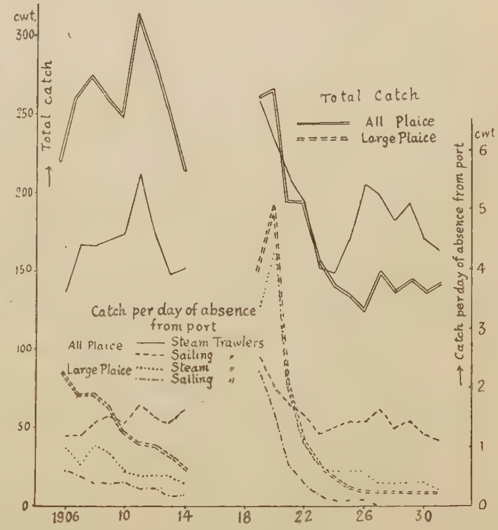
終りに臨み懇篤な御指導を賜つた田內博士に深厚な謝意を表す。

抄　　録

Stock を維持する漁獲

HJORT, J., JAHN, G. and OTTESTAD, P.: The optimum catch. Hvalrådets Skrifter, (7), 1933, 92〜127.

漁獲の變動は複雜な原因に因るであらうが、今漁撈に依る群集の減亡に對して群集は如何に更生するかを問題とする。群集の中にはノルヱーのニシンやタラの樣にその漁獲から推して各年級の變動が非常に著しく、しかも之が高齢に及ぶまで明かに認められることから漁撈の影響は自然が年級の變動を起す影響に較ぶれば取るに足らないと考へられるものもあるが、北海のカレイの樣に各年級に當才では數十倍の變動があるにも拘らず數年後の同年齢を比べると之が漁撈によつて平均されてしまふ位に漁撈の影響を受けるものもある。何れにしても殊に漁撈力が變らない場合は漁獲高の多少は stock の多少を示すものと考へられる。英國の T. EDSER 氏から著者等に提供された南部北海に於ける英國のカレイ trawl の統計(第 1 圖)を見ると、大戰前は全漁獲に於ても、1 艘航海 1 日當りの漁獲に於ても "large" 級が急減してゐるにも拘らず全階級の和は殆ど一定で、此の群集の更生力が "large" 級の多寡に拘らずにかなり旺盛なことを示してゐる。大戰中に休漁した爲に戰後は "large" 級が急に增加したが、たちまち漁撈の影響を受けて爾後急減してゐる。尤も戰前に比べて全階級の和も全漁獲では減つてゐるが、1 艘航海 1 日當りの漁獲は戰前と變りない。之は主として戰後英國の船が南部北海を見捨てゝ他に移つた結果であると考へられる。尙 "large" 級がかくも急劇な減少を示したにも拘らず全漁獲が全く 0 とはならずに後年には略ゝ一定の値を保つてゐることは注目すべきである。



第 1 圖　南部北海から英國のトロール船がイングランド及びウェールスに水揚したカレイ。

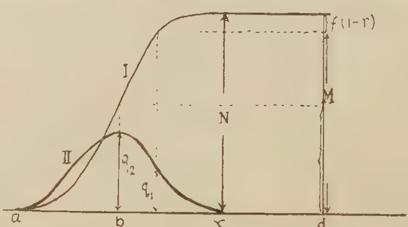
戰後の "large" 級の如く漁獲從つて stock が漸減して行く場合に全く漁獲だけから stock を推定する爲に Amund HELLAND (1913〜'14) がクマの stock を推定した方法を適用することが出來る。尤も此の方法には WERENSKIOLD (1914) が指摘した如く群集の更生及び自然減亡を考へに入れてないが、上記大戰後南部北海に於ける "large" 級のカレイではその減亡が主として漁撈に因り且つ小型の階級からの補充も大戰中蓄積された stock に比べて少いと假定する。某年の漁獲尾數 B 及び n 年後の年漁獲尾數 b から stock の減亡率(%)を $b=B\left(1-\frac{p}{100}\right)^n$ に依り求めることが出來る。之から減亡が全く漁獲に因るとして B に對する stock A を $B/A=p/100$ で推定する。北海のカレイでは "large" 級の stock が戰後急減したにも拘らず個體の成長率は變らなかつたことが THURSBY-PELHAM (1932) の研究で知れてゐるから、漁獲重量が個體數に比例するとして、此の方法で 1920 年から 1925 年迄の漁獲重量(第 1 圖)から "large" 級の漸減しつゝある stock の重量を推定する。他方に於て 1926 年以後 "large" 級の漁獲が略ゝ一定になつたのは每年小型の階級からの補充を全部漁獲し

てゐるためと考へる。此の補充が"large"級の多寡には依らないとすると、1925 年以前各年の漁獲が 1926 年以後の平均漁獲 9,903 cwt より多い分だけは大戰中に蓄積された stock が漁撈に依りその年に減亡した量を示し 1926 年には之が 0 となると考へられる。從つて 1926 年の stock は 9,903 cwt で 1925 年以前は溯つて毎年漁獲の 9,903 cwt よりの過剩を累計して行けば stock が推定出來る。第 1 表に示す如く之等兩方法で推定した stock が略ゝ一致することは此の特別な場合にかゝる推定の方法が適用出來ることを示す。

第 1 表 北海カレイ"large"級の stock (cwt) の推定

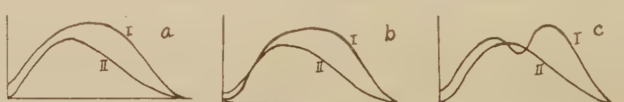
年	漁獲 (cwt)	HELLAND の法	(p)	漁獲を累計する法	(過剩漁獲)
1920	192,069	349 534	(54.95)	328,433	(182,166)
21	76,402	145,444	(52.53)	146,267	(66,499)
22	46,358	84,687	(54.74)	79,812	(36,455)
23	29,257	50,261	(58 21)	43,357	(19,354)
24	20,623	30,115	(68.48)	24.003	(10,720)
25	13,283	——	——	13,283	(3,380)
'26〜'31	9,903	——	——	9,903	(0)

南極に於ける捕鯨の如く新しい漁場が開發された場合にその stock を推定し stock を維持しつゝ揚げ得る最大の漁獲を推定する爲には、上記の特別な方法では間に合はない。先づ理論的に考へる。未開の漁場があつて、或る群集が既に増大の極 (第 2 圖) N に達してゐたと考へられる場合に人工が加はつて或年に f だけ捕獲されその翌年に stock が M に減じたとする。自然減亡率が r ならば f の內 fr は自然の狀態でも減亡すべきであつたのだから、それだけは自然に更生されると考へれば $M=N-(1-r)f$ である。かく減少した群集の自然に更生しようとする速さは群集が sigmoid 的に増大して N に達する途中 M を通る時の増大速度 (第 2 圖) q_1 で與へられる。



第 2 圖 I 群集增大曲線 II 増大速度曲線

翌年以後の漁獲が q_1 より大いか小いかで群集は減少するか増大する。丁度漁獲が q_1 に等しい時に stock が變らないで維持される。此の時の stock が漁獲率に依ることは注意すべきである。若し漁獲が群集增大の過程中に示される最大增大速度 q_2 より大きければ群集は遂には全滅してしまふ。從つて q_2 が漁獲し得る極限で q_2 に對する群集量を M_2 とすれば最大漁獲は $f=\frac{N-M_2}{1-r}$ となる。しかし現在の生物學の知識では q_2 は勿論 N, M_2 等も又鯨に就いては r も知ることが出來ない。そこで假に例へばスペイン-ポルトガルの捕鯨が經驗したやうに、捕獲がはじめ或る量から次第に増加した爲に stock が次第に減じ、遂に捕獲が q_2 を凌駕して stock が全滅したと考へる。此の場合に f と q_1 とが毎年どんな關係になるかを想像すると第 3 圖に示すやうな種々な場合が考へられる。f と q_1 とが一致する所があればそこで一時 stock は變らずに維持されることになる。實際にはかゝる點が第 3 圖の c の様に 2 箇又はそれ以上も在ることもあらうが簡單の爲にあつても第 3 圖 b の如く 1 回だけであつたと考へる。

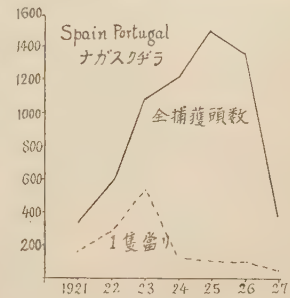


第 3 圖 I f 曲線 (漁獲高) II q_1 曲線 (群集更生率)

次にスペイン-ポルトガルのナガスの捕獲に就いて全捕獲頭數と 1 艘當りの捕獲頭數とを見ると (第 4 圖) 後者は前者が極大に達する數年前に極大に達してゐる。此の時は捕鯨船の數が適當であつたので、その後船數が増して f が増加すると急に stock が減じたものと考へられる。

此の傾向と第 3 圖の傾向から 1 艘當りの捕獲が最大になつた時を假に q が f と平衡した時と考へる。

鯨の生殖に就いては RISTING, S. (1928), MACKINTOSH, N. A. 及び WHEELER, J. F. G. (1929) 等の南極のナガスクヂラ，シロナガスクヂラに就いての研究で略ゝ明かにされた。之を考慮に入れて漁獲とstockの更生との關係を次の 7 項の假定から導いてみる。(1) stock は獨立してゐて他の海區からの出入がない。(2) 雌雄の個體數は略ゝ等しい。(3) 2 歳で成熟する。(4) 2 歳以後は生殖及び捕鯨の點で同等である。(5) 各々の雌は隔年に 1 產 1 兒を產み分娩は丁度捕鯨期が終つてから行はれる。(6) 2 歳以下のものは捕獲されない。(7) 自然死に因る減亡は主として當歳のものに於て考へられ 2 歳以後は捕獲による減亡に比べて無視し得る。此等の假定に從へば某年の捕鯨期の始めの stock を K とし、その組成を成體 (2 歳以上) kK, 1〜2 歳 lK, 0〜1 歳 mK とし、その年の捕獲が成體のみ xkK であつたとし、0〜1 歳の自然減亡率が $r\times100\%$ であるとすると、翌年の始めの組成が成體 $(1-x)kK+lK$, 1〜2 歳 $(1-r)mK$, 0〜1 歳 $\frac{1}{4}(1-x)kK$ となる。兩年の stock もその組成も變らないで維持される爲には k, l, m, x の間に次の關係がなければならない。



第 4 圖

(1) $kK=(1-x)kK+lK$, (2) $lK=(1-r)mK$, (3) $mK=\frac{1}{4}(1-x)kK$, (4) $k+l+m=1$

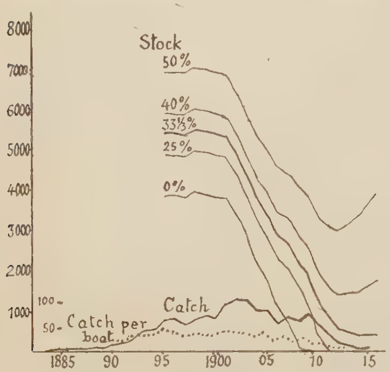
r が分つてゐると之等の式から $x=\frac{1-r}{5-r}$, $k=\frac{5-r}{7-2r}$, $l=kx=\frac{1-r}{7-2r}$, $m=\frac{1}{7-2r}$ となり、その時の漁獲を f_1 とすると stock は $f_1=\frac{1-r}{7-2r}K$ から $K=\frac{7-2r}{1-r}f_1$, その組成は成體 $\frac{5-r}{1-r}f_1$, 1〜2 歳 f_1, 0〜1 歳 $\frac{1}{1-r}f_1$ で與へられる。特に $r=0$ ならば stock の變化なく維持される時の漁獲は stock の $\frac{1}{7}$, 成體の $\frac{1}{5}$ である。又或る年に丁度かかる關係が成立して上式で翌年の始めの K が分つた時、その年の漁獲が f_1 でなく $f_2\,(>f_1)$ であるとすれば翌々年の始めには stock は成體 $\frac{5-r}{7-2r}K-f_2+\frac{1-r}{7-2r}K$, 1〜2 歳 $\frac{1-r}{7-2r}K$, 0〜1 歳 $\frac{1}{4}\left(\frac{5-r}{7-2r}K-f_2\right)$ の合計卽ち $\frac{5}{4}\left(\frac{5-r}{1-r}f_1-f_2\right)+2f_1$ となる。爾後年々 f が變れば順次同樣な手續きを踏んで每年の K が推定出來る。

アイスランド沖の捕鯨の統計に此の方法を應用してその stock を推定する。但しなるべく少く見積る。實際上記の方法中自然減亡を 0〜1 歳に限つた結果は stock を過少に見積ることになる。アイスラント沖の捕獲頭數とその 1 艘當り頭數とはやはり後者の極大が前者の極大の前に現はれてゐる (第 5 圖)。假に此の時 (1895 年) に丁度 f が q に等しくなつたと假定し、1895 年の捕獲頭數 $768=f_1$ から r の種々な値に對して stock を推定し (第 2 表)、之から出發して爾後の捕獲を考慮に入れて每年の stock の減少して行つた樣子を推定すると (第 5 圖) $r=0$〜25% では實際漁獲がまだあつた年に stock が全滅した樣に推定され、40%, 50% では漁獲が減少してゐる內に stock が恢復し始めた樣に推定される。中間の約 $33\frac{1}{3}\%$ 附近の結果が最も合理的と思はれる。此の推定の結果と 1902 年以後の減少しつゝある stock を前記の HELLAND の方法で推定した結果 (p は每年の値を用ふ) とを比較すると略ゝ一致するが、HELLAND の方法では生殖による

第 2 表　アイスランド鯨の stock (1895) の推定

組成	$r=0\%$	$r=25\%$	$r=33\frac{1}{3}\%$	$r=40\%$	$r=50\%$
成體	3840	4864	5370	5888	6912
1〜2才	768	768	768	768	768
0〜1才	768	1024	1152	1280	1536
合計	5376	6656	7296	7936	9216

stock の更生を考へてゐないから stock を多く見積ることになる (第 3 表)。



第 5 圖　アイスランド鯨の捕獲及び推定された stock (頭數) 百分比は當才の自然減亡率 r を示す。

第 3 表　アイスランド鯨の stock の推定

年	HELLAND の方法 (p)		$r=33\frac{1}{3}$% として (f)	
1902	6014	(21.73)	4880	(1305)
03	5442	(23.07)	4330	(1257)
04	4237	(23.19)	3759	(983)
05	4066	(25.61)	3372	(1014)
06	2686	(24.16)	2870	(650)
07	2897	(29.08)	2683	(843)
08	2416	(31.47)	2233	(761)
09	2492	(37,96)	1844	(947)
10	1656	(39.19)	1204	(649)
11	1142	(42.15)	800	(428)
12	540	(32.56)	521	(176)
13	364	(34.27)	438	(125)
14	——	——	375	(35)
15	——	——	398	(54)

上記の方法の始めの假定の內、(1) は南極のやうな大海區を取扱へば略ゝ差支ない。(2) (3) (5) は從來の生物學的調査の結果間違ない。但しシロナガスは第 3 年目に仔を產む場合があるから，その場合には K の推定は過少になる。(4) は捕鯨に就いては略ゝ確かであるが、生殖力が年齡と共に變化しないかどうかは疑はしい。しかし MACKINTOSH と WHEELER の研究ではナガスでは捕獲された雌の 46% シロナガスでは 31% が胎兒を持つてゐたから多く見積つて 50% と見ても略ゝ差間ない。(6) は事實と違ふけれども一面の影響は r の中に含めて考へることが出來る。(7) は勿論正しくないであらうが現今の生物學的知識では推定が出來ない。尙現今開發されつゝある南極の漁場に於て假に 1930～'31 年に捕獲と生殖とが平衡してゐるとすれば $r=\frac{1}{3}$ として成體の推定捕獲シロナガス 24322, ナガス 7753 から夫々の stock シロナガス 231059, ナガス 73656 を得るが操業年尙淺く正確を期し得ない。

(松　浦　義　雄)

ノルヱーの Skagerrack 海岸のタラの年齡と成長

DANNEVIG, Alf. : On the age and growth of the cod (*Gadus callarias L.*) from the Norwegian Skagerrack coast. Report on Norwegian Fishery and Marine Investigations, 4 (1), 1933, pp. 145.

本研究は Skagerrack のノルヱー岸のタラの年齡を決定する最良なる方法を發見し、その海區に於けるタラの成長や魚群體の年齡組成を見積るために始められたものである。所が年齡決定方法の研究の結果水溫の低いときに幅の狹い鱗骨片が出來るといふ普通の說が此水域には適合しないことが明かになつたから、個體とその鱗との成長や鱗と耳石との成層の生成に關係する要因を吟味することが必要になつた。

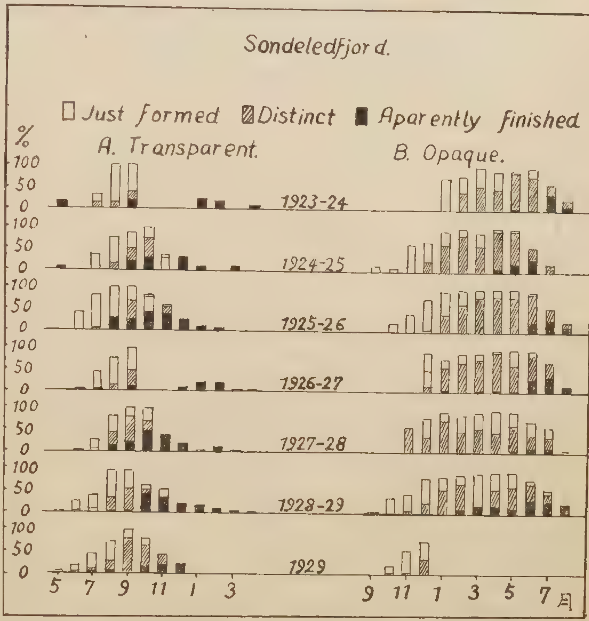
年齡決定方法を研究するための資料は Söndeledfjord, Topdalsfjord から 1922～'29 年間及び Flödevigen の峽江の入口から 1924～'29 年間に亙つて、針樅の小枝で蔽つた 1.5 m の金網製陷穽で月々蒐められた。Skagerrack 沖合から充分な資料を得ることは出來なかつた。

此等の海區一帶に亙つて水溫の分布の複雜なことと變化の激しいこととを述べて、これ等は漁獲されたタラの生棲場所の不確かなことと共に、個體の成長や鱗の上の層狀組織に及ぼす水溫の影響を知ることを困難ならしめるといふ。

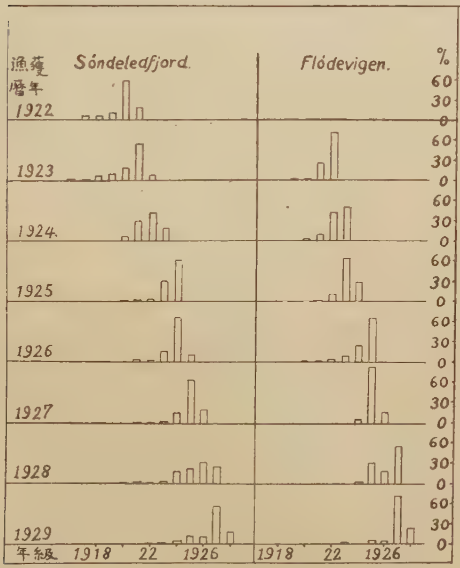
鱗の檢査は鱗骨片の測定によつた。即ち鱗の體外部に於ける鱗骨片の幅を鱗の長徑に沿つて EDINGER

の投射裝置によつて mm 尺で讀みとつた。而して個體の成長と鱗の成長とが略ゝ正比例するものとして、個體が 1 cm 成長する間の鱗の成長を求めて平均値として 0·0031 mm を得た。この値を單位として鱗骨片の幅を表はし、又或る鱗骨片の出來たときの個體の體長を鱗から推算した。

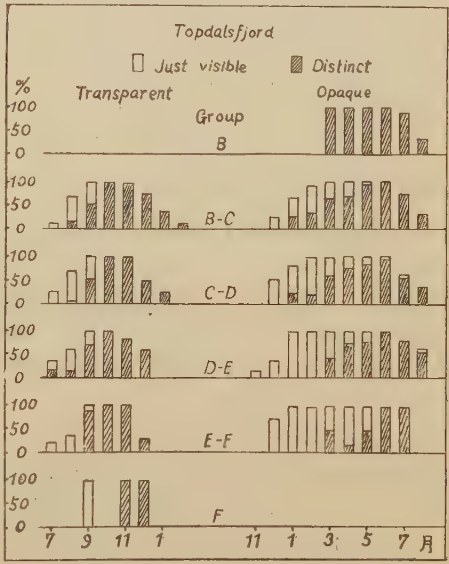
普通に winter zone と呼ばれ著者が resting zone と名附けた所の鱗骨片の幅が狹い層の生成時期に關して次の事を知つた。(1) 鱗骨片の幅と其の生成された當時の計算體長との關係を調べて、計算體長が 5〜8 cm のとき（漁獲仔魚の體長の測定の結果から八月前後）に最初の resting zone が出來ること。(2) 採集された當時より 1 cm 丈體長が小さかつた時（採集時より約 1ヶ月前）に生成された鱗骨片の幅と採集の月との關係を調べて、40 cm 以下の個體では八月乃至十月に著しい極小（他の日にも起る）晩秋から初多にかけて極大（大きな値が夏にも起る）、40 cm 以上の個體では關係が極めて複雜だが二月と九·十月とに著しい極小があることから、著しい resting zone は 40 cm 以下の個體で



第 1 圖　鱗の端の骨片の層狀組織の發達の程度を示す。



第 2 圖　耳石の一番外側の層狀組織の發達の程度を示す。

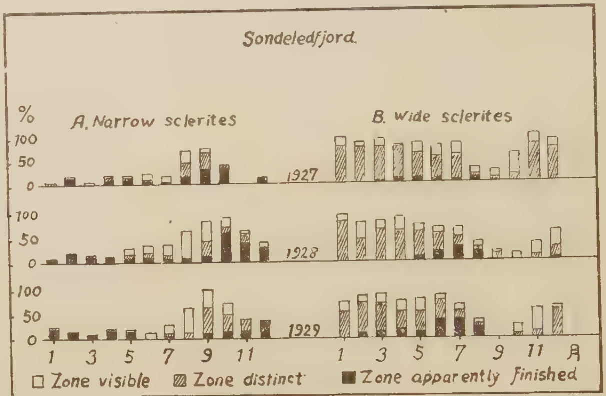


第 3 圖　耳石の一番外側の層狀組織の發達の程度を示す。

は七月乃至九月に 40 cm. 以上のものでは一月と八·九月とに生成されること。(3) 鱗を檢鏡してその端の骨片の廣狹に從つて wide と narrow とに、更に層狀組織の發達の程度に應じて夫々 visible, distinct 及び apparently finished の 3 階級に分類しこれ等の割合を月毎に求めて骨片の狹い層は主に八月に廣い層は主に十一月から七月に亙つて出來ること、初秋に狹い層が殆んど 100% に達することから、他の時期に出來る狹い骨片の層は第二次的な過剰物であること (第 1 圖)。

耳石の層狀組織はその磨かれた斷面について調べ、一番外側の層の透明·不透明を檢査した。資料は Söndeledfjord (1923～'29) と Topdalsfjord (1924～'29) とで得られたタラから集められた。之によると Söndeledfjord のタラについては、一番外側に透明層をもつ割合は八月から十月に最も多く 100% に達する場合もあり、不透明層をもつ割合は十一月から五月に最も多く屡々 100% に達する。この事は年によつても (Söndeledfjord) 年齢によつても (Topdalsfjord) 大差ない (第 2, 3 圖)。

これだけで耳石の層狀組織が一年周期で起つてゐるかどうかは分らないが、一年周期を假定して漁獲魚の年級組織を表はした結果から、一年級魚の消耗の工合や卓越年級の顯はれ方が明瞭に認められる點で是認される (第 4 圖)。

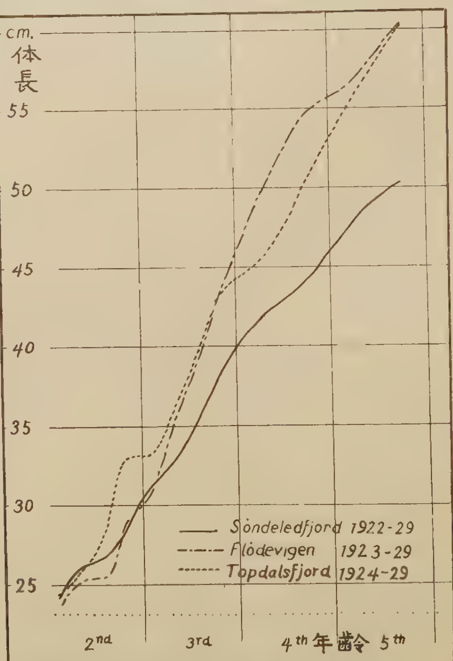


第 4 圖 漁獲魚の年級組織

鱗の resting zone の出來るのは主に初秋であるが他の時期にも第二次的のものが出來るのと老年魚の鱗では端に近い層が見落され易いとの爲めに鱗による年齢の查定には誤りが起り易い。耳石の透明層は初秋に 1 回出來るだけであり、非常に明瞭であるから、これによる年齢の查定は確である。

鱗の層の數といつても檢査の方法によつて多少の差が起る。即ち投射法によるか檢鏡法によるか、疑はしい層を除くか除かないかで。茲には疑はしいものを除いた resting zone の數を耳石の透明層の數に對比する (第 1 表)。これによると兩者の喰違ひの割合は若年ものゝ 0.7% から老年ものゝ 6.67% まで次第に增加し平均 8.8% となる。

漁獲魚の年齢組成は漁具漁法によつて違ふ。seine は最も若少, hook と link とは最も老大, trap は其の中間であるが、漁獲魚の大半は (Topdalsfjord で 70%, Söndeledfjord で 75%) 3 年未滿のものである。Flödevigen に於ける產卵魚についても 4～6 年のものが大多數を占める。魚の成長が所によつ



第 5 圖

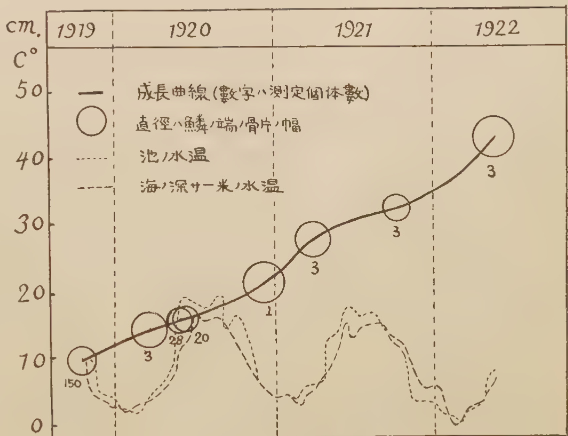
第 1 表

耳石の透明層の數	1	2	3	4	5	6	7	8	計
個體數	145	648	462	222	65	12	8	3	1568
耳石の透明層の數より鱗の resting zone の數が									
2 つ多い個體數			2						
1 つ多い個體數	1	39	34	24	5				
1 つ少い個體數		1	4	9	11	4	2	2	
計	1	40	40	33	16	4	2	2	138
百分率	0.7	6.2	8.7	12.9	24.6	33.3	25.0	66.7	8.8

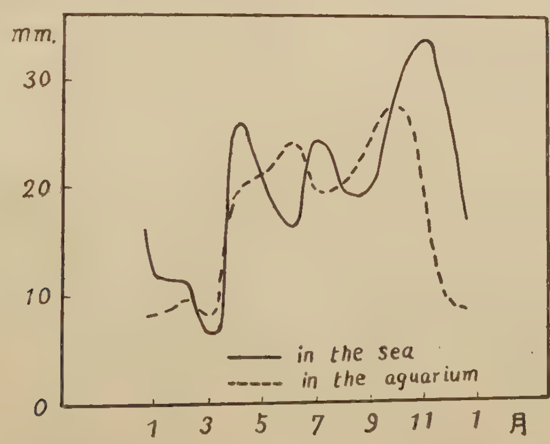
て相當に違ふことや（第 5 圖）脊椎骨の數が fjord のものと外海のものとで相違すること (Schmidt, J.) 等から考へて、これは酷漁のためと思はれる。

池に入れて冬季結氷中を除き 1 週 2 回 *Mytilus edulis* と *Cancer pagurus* とを與へて飼育したタラについて體長と鱗の端の骨片とを測定した結果は冬期に生長が速かで resting zone は晩夏又は初秋に生ずることを示す（第 6 圖）。

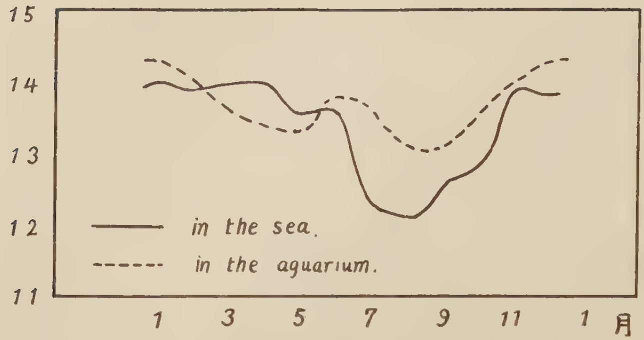
水槽と海に浸した箱の内に飼育したものについて、高水溫時に成長が速かであり低水溫時に成長が遲いが、鱗には高水溫時には resting zone が出來、低水溫時には幅の廣い骨片が出來る（第 7, 8 圖）。



第 6 圖



第 7 圖　各月に於ける 1 ケ月間の體長增加量



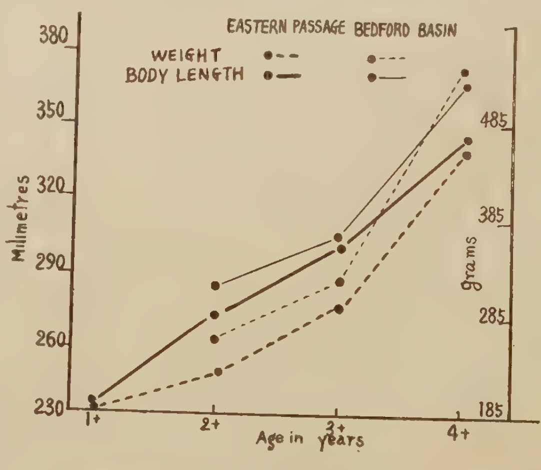
第 8 圖 各月に出來る鱗の骨片の幅（單位 0.0031 mm.）

（三 善 清 旭）

Halifax 地方のタラの幼魚

VLADYKOV, V. D.: Young haddock in the vicinity of Halifax. Contr. Canad. Biol. Fish., N. S., 8 (29), 1934, 411～419.

此の研究に使はれた資料は 1932 年の七月十七日から九月十四日の間に Eastern Passage の泥底の 5～8 m 深さの所で釣獲された 179 尾（内雌 95, 雄 84）と同年七月十九日から十月三日の間に Bedford Basin の 3 漁場で岩又は泥底の 17～20 m 深さで釣獲された 357 尾（内雌 224, 雄 169, 不明 4）とであつた。魚體の左側第二臀鰭附近側線直下から採つた鱗によつて年齢を査定した結果は、Eastern Passage のものは一歳（1931 年生れ）乃至四歳（1928 年生れ）で順次 0.5, 24.0, 70.0, 5.5%, Bedford Basin のものは二歳乃至四歳で順次 12.0, 80.5, 7.5% と分つた。體長·體重共に Bedford Basin のものが Eastern Passage のものより幾分大きいのは（圖）、漁期が 1 ケ月遲くまで行はれた關係もある。又鱗の骨片の構成は七月末から少くとも十月まで繼續する故、圖示した平均體長·體重はその年の終りに於ける平均體長よりも幾分値が小さいであらう。肥滿の度合を表す常數 $k=100\,g/L^3$ (g は體重の gr 數, L は體長の cm數）は三歳ものについては、成長時期の初めの七月では Eastern Passage のもので 1.07, Bedford Basin のもので 1.06, 八月では夫々 1.16, 1.25, 九月では Bedford Basin で 1.19 であつた。底の水温は漁獲に顯著な影響をもつ（表）。即ち底温が低いときは三歳ものが絶對多數であるが、水温が昇ると先づ三歳ものが此地を去り初め、二歳ものゝ割合が增すが、底温が 11°C を超へると兩者共に此地を去る。



Eastern Passage				Bedford Basin			
期間	底水温	漁獲尾數	(割合)	期間	底水温	漁獲尾數	(割合)
	°C	2+	3+		°C	2+	3+
七月 16〜29	9	27(17)	85(83)	19〜26	5	3(3)	117(97)
八月 1〜16	10	16(28)	40(72)	11〜22	8	8(7)	93(93)
九月 1〜14	13.5	0	0	6〜30	9	36(25)	107(75)

(宇　野　道　夫)

Ashtoum el Gameel 附近の海岸に於ける漁獲物

Wimpenney, R. S.: An analysis of Arabian seine net hauls on the sea-coast near Ashtoum el Gameel, August 1928-May 1929. Fisheries Research Directorate, Note and Memoirs, (2), 1934, pp. 113.

Arabian seine は幅が端で 3〜5 m (手木約 1.5 m) 中央で 7 m 全長 200〜400 m の無嚢の曳網で 100m 位の曳綱が付いて居る。海岸に向つて大きい半圓狀に投網して吾國の地曳網と同じ様に使用する。

1928 年の八月から十二月までと 1929年の二月と五月に Ashtoum el Gameel 附近の海岸で此の網を 75 回使つて全量 2364 kg の漁獲を上げた。漁獲物はボラの類 (*Mugil capito* Cuv.) 32%, Myass (*Pomatomus saltatrix* (Linn)) 14%, 鰮の類 (*Sardinella granigera* (C. & V.)) 13%, 甲殼類 11% 及び其の他の魚類 30% であつた。

魚類は 36 種類區別された。本文では各種類につき漁期, 體長, 成熟期, 漁業上の價値等について簡單な説明がしてある。甲殼類の内カニ・ガザミの類では *Neptunus pelagicus* (Linn), *Carcinus maenas* (Linn), *Portunus* sp. エビの類では *Parapenaeus longirostris* Lucas, *Penaeus caramote* (Risso) が獲れた。

埃及では Port Said から Ashtoum el Gameel の西方 6 km までの海岸に禁漁區域が設けてある。此の調査の目的は此の法律の價値を見るために行はれたが主要可食魚の 3/4〜6/7 は可販魚 (15 cm 以上) に達して居なかつた。　　(宮　本　秀　明)

Cultus 湖に於ける Sockeye Salmon の 1925 年度自然産卵群

Foerster, R. E.: An investigation of the life history and propagation of the sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) at Cultus lake, British Columbia. No. 4. The life history cycle of the 1925 year class with natural propagation. Contr. Canad. Biol. Fish. 8 (27), 1934, 347〜355.

1925 年秋に Cultus lake に溯つた產卵魚は總數 5,426 尾, 内雌 3,883 尾で、1 尾平均產卵數 4,500 粒とすると 1925 年の總卵數は略ゝ 17,470,000 粒となる。

稚魚の降河移動は三·四·五月で、大部分の仔魚は湖水での 1 ヶ年の生活を了へた後に降河するが、或るものは淡水中に次の 1 年を過して海に降る。1925 年生れの sockeye の當歳仔魚は、1926 年春降河した總ての當歳仔魚 (sockeye, coho, chum) の 20% を占め、大體 12,500 尾で總卵數の 0.07% に當つた。1927 年には總卵數の 1.05% に當る 183,272 尾の一年魚が湖を降り、1928 年には總卵數の 0.01% に當る 1,722 尾の二年魚が降河した。降河時の平均體長と平均體重とは、當歳魚では 3.8 cm, 一年魚で 9.2 cm, 7.9 g, 二年魚では 12.4 cm, 18.4 g であつた。1929 年秋溯河した sockeye 親魚は雄 1,645 尾、雌 3,437 尾で、その中の雄 181 尾、雌 157 尾につき調査せる結果四年魚 (總て 4_2) の割合は雄 95.6

%，雌 84.1% であつたから、1925 年生れのものは雄 1,573 尾，雌 2,890 尾となる。1930 年秋に溯河した Sockeye 親魚は雄 4,856 尾，雌 5,553 尾で、その中の雄 11 尾，雌 122 尾につき調査せる結果五年魚（總て 5_2）の割合は雄 18.2%，雌 4.1% であつたから、1925 年生れの ものは雄 884 尾，雌 228 尾となる。1927 年に降河した總仔魚數の 36.7% に當る一歳及び二歳仔魚 91,600 尾に標識をつけた結果、其の內親魚となつて溯河したものは 1929 年 ($4_2, 5_3$) と 1930 年 (5_2 が僅かに 7 尾) との 804 尾で溯河率 0.88% であつた。一方 1927 年に降河した不標識魚 158,100 尾の內親魚となつて溯河したものは 3,930 尾で溯河率 2.49% であつた。この兩率の相違は標識操作の不備による器具脫落，損傷による死亡其他にもよらうが、他の產卵場から入り込んだものがあるのによらう。標識魚が他の產卵場へ溯つたといふ報告はなかつたが、Fraser 河へ戾る途上漁獲されたものが 1929 年に 148 尾 (4_2 が 136, 5_2 が 12)，1930 年に 15 尾 (5_2) あつた。（宇　野　道　夫）

魚類及びスツポンの血液の研究

VARS, M. H.: Blood studies on fish and turtles. J. Biol. Chem., **105** (1), 1934, 135～137.

著者は習性の異なる 2 種の淡水魚 (*Esox lucius* と *Carprinus carpio*) 及びスツポンの血液中の各成分（赤血球·非蛋白窒素·尿素·アンモニヤ窒素·尿酸·食鹽·血漿窒素·血淸窒素）を FOLIU WU の方法 (J. Biol. Chem., **38**, 1919, 81) に從つて比較測定した。それによると 2 種の魚に於ける各成分の含有量は互に類似して居り、何れも比較的非蛋白質窒素量に富み尿素及び血漿窒素に乏しい。スツポンに於ては各成分の含有量は魚と異なり、特に非蛋白質窒素·尿素及び血漿窒素が魚類に比して多く食鹽量は少ない。（西　澤　丹　三）

魚類筋肉中のコレステリン含量

NAMIKI, S.: Über den Cholesterin-Gehalt der Muskulatur von Fischen. J. Biochem., Tokio, **18** (1), 1933, 163～171.

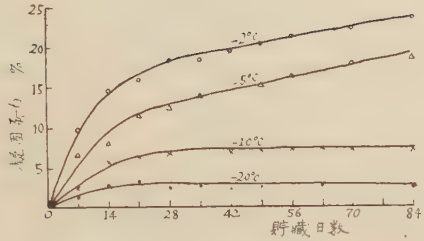
多數の魚種に就て、赤色肉と白色肉並びに血合肉と普通肉とに於けるコレステリン含量を定量し次の如き結果を得た。12 種の供試魚に於て普通肉中の含量は 0.035～0.077%（新鮮物 %）で家兎や鷄の筋肉中の含量と約同量である。普通肉で赤色を帶びた筋肉は一般に白色の筋肉よりコレステリン含量は多い。血合肉と普通肉とを比較するに普通肉の 0.039～0.069% に對し血合肉は 0.103～0.146% で約 2.5 倍だけコレステリンを多く含有し、家兎や鷄の心臟筋肉の含量に近い。尙血合肉は一般に普通肉に比して水分の含量は少いが燐の含量には大差ない。以上の結果から長期間の運動に適應した赤色筋肉と短期間の急速な運動に適應した白色筋肉との間には魚類に於ても陸上動物と同樣な關係が存在する事が認められる。（富　山　哲　夫）

冷凍による魚肉蛋白質の變成

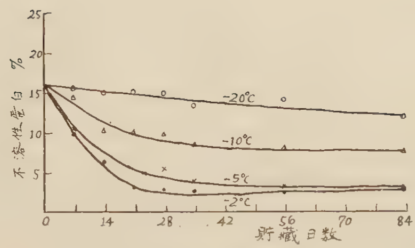
FINN, D. B.: The denaturation of fish muscle proteins by freezing. Contr. Canad. Biol. Fish., New Ser., **8** (21～26), 1934, 311～320.

資料として大鮃の切身を擂りつぶして、石英砂と共に高壓を加へて得た壓搾液汁を用ひた。此の液汁は急速に冷凍し急速に融解すれば蛋白質の變成に關しては影響がないことを確めた。

(1) 上の資料を －30°C の槽に漬けて急速に凍結せしめ －2°C より －20°C 迄の種々の溫度に貯藏した。一定の時間後是を取出し遠心分離を行ひ凝固蛋白及び不溶性蛋白を測定して第 1 圖及び第 2 圖の

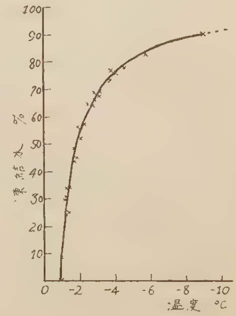


第 1 圖



第 2 圖

如き結果を得た。(2) (1) と同様に凍結した資料を −2°C で pH 價を種々違へて貯藏し 10 日後遠心分離し凝固窒素を測定した結果 pH 約 5.8 を限界としてそれより大なる pH では變成は非常に防止されるが、小なる pH では變成の速さが增加する事を見た。(3) 次に凍結溫度と凍結水量との關係を測定した。新鮮な上記の資料を凍らせ析出した氷を除き、其の殘りの液の氷點を測定し取去つた氷の量と凍結點とを實際に測定した。此の操作を −9°C 迄連續的に繰返したが是以下は非常に粘稠となり處理し得なかつた。結果は第 3 圖に示す。 (川 上 太 左 英)



第 3 圖

米國產タラ肝油中の砒素

Holmes, A. D.: Arsenic content of American cod liver oil. Ind. Eng. Chem., **26** (5), 1934, 573〜574.

一般に海產動植物は陸上動植物に比較して砒素の含量多く、中でも甲殼類は特に多い事は知られて居る。著者は米國各地產タラの粗肝油（ステアリン酸を除かないもの）20 種に就き Assoc. Official Arg. Chem., Methods of Analysis, p. 306 (1930) の方法に從つて砒素を測定して百萬分中 1.42〜5.5 平均 2.6±0.13 である事を見た。この價は陸上の果實·野菜類の砒素含有量に比較して遙に多く、米國產魚貝類中の砒素含有量と略ゝ一致し又甲殼類に較べては遙に少量であつた。肝油中砒素含有量の多少は餌料と關係があるらしく含有量の多いのは甲殼類を餌料としたためらしい。 (西 澤 丹 三)

油脂の酸化防止劑

Greenbank, G. R., and Holm, G. E.: Antioxidants for fats and oils. Ind. Eng. Chem., **26**, 1934, 243〜245.

著者等は曩に (Greenbank, Holm, and Deysher, Ind. End. Chem., **19**, 1927) フェノール, アルコール等が油脂に對し酸化防止力を有する事を報告したが、本報告にてその他の諸物質の酸化防止力を攻究してゐる。天然色素に於てはカロチンは Franke 氏 (Physiol. Chem., **212**, 1932) の結果と一致した結果を得、クエルセチンは酸化防止力を有する樣に思はれた。二價のフェノールなるハイドロキノン, カテコール, レゾルシノール及び三價のフェノールなるハイドロオキシ·ハイドロキノン, ピロガロール, フロログルシノール等の各の前 2 者のオルト化合物及びパラ化合物は相當强い酸化防止力を有するが、メタ化合物は之を有してゐなかつた。上記の外に二·三の芳香屬化合物を檢し、フタール酸が酸化防止力を有することを知つた。更に二鹽基脂肪酸を檢し、マレイン酸が最强であることを知つた。尙酸化防止力が化合物の構造と關係を有する如く思はれ、特にマレイン酸とフマール酸とが酸化防止力に大なる差を有することは興味がある。 (高 橋 豐 雄)

鮫の肝臟燐脂體及び肝油中の脂肪酸

KLENK, E.: Über die Fettsäuren der Leberphosphatide und Leberöls von *Etmopterus spinax*. (Ordnung: Selachii). 6. Mitteilung über Phosphatide. Z. physiol. Chem., **217** (5〜6), 1933, 228〜236.

Etmopterus spinax の肝臟より燐脂體及び肝油を取出し、前者を鹽酸メチールアルコール溶液及び石油エーテル等にて，後者を苛性加里メチールアルコール溶液にて處理し得たる脂肪酸に就いて研究した。燐脂體よりはアラキドン酸，クルパノドン酸，ドコサン酸，アイコサン酸及び固體酸としてパルミチン酸の存在を認めた。肝油中の脂肪酸は之をメチールエステルとし JANTZEN 及び TIEDCKE 兩氏法 (J. prakt. Chem., 127, 1930, 277) に依つて分溜し，C_{14}, C_{16}, C_{18}, C_{20}, C_{22}, C_{24} の不飽和酸が存在することを見た。尙ほ其割合は C_{22}, C_{18}, C_{16}, C_{20}, C_{24} 及び C_{14} の順位である。 (鈴 木 順)

珪酸の微量定量法

KING, E. J. and STANTIAL, H.: The biochemistry of silicic acid. I. Micro-determination of silica. Biochem. J., **27** (4), 1933, 990〜1001.

血液，組織，尿の中の微量の珪酸を定量する方法を著者等は研究した。珪モリブデン酸(黃色)を 1:2:4 アミノ•ナフトール•スルフォン酸で還元して生ずる青色を比較するのは黃色を比較するよりも遙に容易で且正確な値を與へる。此値は種々の量の珪酸を含む尿，血液及び組織では 0.01 mg 迄信用出來る。珪酸含有量 (x) と呈色の度 (y) との關係は次式によつて與へられる：

$$y=0.94x+0.0066$$

檢體を處理する器としては白金或はベークライト塗膜を施した硝子容器を用ゐ、比色を妨げる夾雜物の內、燐酸は鹽化カルシウムとアンモニアで、鐵は炭酸カルシウムの存在に於て燐酸鐵として、血液中の蛋白質は醋酸鐵で除去する。

試藥 (1) 珪酸標準液 珪酸曹達 (Na_2SiO_3, $9H_2O$) の 47.3 mg を 100 cc の水に溶解する。その 1 cc は 0.1 mg SiO_2 に相當する。但しこの溶液は珪酸曹達の含水量が不變でないから重量法によつて SiO_2 の含量を確めて置かねばならぬ。此液はクロロホルム (0.5 cc/100 cc) を加へエナの硬質瓶に入れて貯へることを要する。(2) モリブデン酸アンモニウム液 モリブデン酸アンモニウム(珪酸の反應を呈しないもの) 5 g を N-H_2SO_4 に溶かし 100 cc とする。不溶部分は珪酸を含まない濾紙(ワットマン濾紙) を用ひて濾し去る。(3) 1:2:4 アミノ•ナフトール•スルフォン酸液、アミノ•ナフトール•スルフォン酸 0.5 gr を重炭酸曹達 30 g と結晶硫酸曹達 6 g と共に水に溶解して 250 cc とし、一晚放置後濾過する。此液は褐色瓶に入れて冷暗處に貯へる。(4) N-H_2SO_4。(5) 5% 鹽化カルシウム液。(6) アンモニア水 市販の濃アンモニア水は珪酸を含む故に蒸溜水をパラフィン塗膜を施した壜に入れ冷却しつゝ蒸溜したアンモニアを所要の濃度になる迄吸收せしめて作製する。(7) 一規定苛性曹達液 金屬ナトリウム 2.3 g をニツケル坩堝中の水 100 ccに溶かす。この溶液は蠟瓶に貯へ、ピペットは可及的短時間浸すやうにする。(8) 燐酸アンモニウム液 第一燐酸アンモニウム 2 g を 100 cc の水に溶解する。(9) 鹽化鐵液 (血液分析) 10 cc の 10% 鹽化鐵 ($FeCl_3$, $6H_2O$) の 0.2 N 鹽酸溶液を水で稀釋して 100 cc とする。(10) 醋酸曹達液(血液分析) 10 cc の 15% の結晶醋酸曹達液 ($NaC_2H_3O_2$, $3H_2O$) 10 cc に N-NaOH 2.8 を加へ水にて 100 cc にする。(11) 無水炭酸曹達 (12) 活性炭素。一例として血液定量の場合を述べる。血液(凝固を防ぐため蓚酸を加へたもの) 2 cc をとり水で稀釋して 36 cc とし、鹽化鐵溶液 1 cc と醋酸曹達液 1 cc と約 $\frac{1}{4}$ 匙の炭素とを加へ、振盪しながら數分間煮沸し、生じた暗褐色の沈澱をワットマン 42 號濾紙で濾し去る。濾液には蛋白質及び燐酸が存在しない。此濾液の 15 cc を 25 cc の目盛フラスコにとり、フェノールフタレン一滴を加へ次に之に桃色が消失するまで N-H_2SO_4 を加へる。

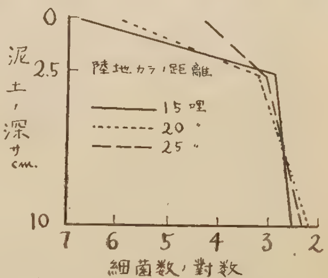
標準液 2, 5 及び 10 cc を 25 cc のフラスコにとり水を加へて 15 cc にする。各フラスコにモリブデン酸アンモニウム硫酸溶液 2 cc を入れ、次にアミノ·ナフトール·スルフォン酸液 0.5 cc を加へ、次に蒸溜水にて 25 cc に滿たし、5 分後に比色する。常に對照試驗を行ふ。　　(山　村　彌　六　郎)

Cape Cod 附近の海水と海底泥土中に於ける細菌の分布

Reuszer, H. W.: Marine bacteria and their rôle in the cycle of life in the sea. III. The distribution of bacteria in the ocean waters and muds about Cape Cod. Biol. Bull., 65, 1933, 480～497.

陸地から離れて居り然かも波や潮流で底が震動しない場所の水中には細菌は殆んど存在しないが、干滿潮や波動等で底と表層とが攪拌される場所の水には 1 c.c. 中約 20～200 個の細菌が存在する。斯の如き場所は細菌が底部より上昇すると共に無機榮養分及びプランクトン等が豐富であるから細菌の發育に有利である。

陸地から流入する水が殆んど無い場所では海水の細菌含有量に及ぼす陸地の直接の影響は殆んど無く、又流入する排水があつても海岸から 1 哩以上離れてゐる場合にはあまり影響は無いらしい。併し多量の下水等の流入する港灣に於ては海水中の細菌含有量は非常に多く、此の量は流入する汚物の量及び灣内の水と汚染されてゐない外洋の水との間に生ずる循環の程度によつて異なる。



第　1　圖

海底土中に存在する細菌の數は海水中に於けるよりも甚だ多量であり、海底砂中に於けるよりも海底泥土中に於ける方が多い。泥土中の細菌數は泥土の深さと共に減少し、2.5 cm. で著しく減少する (第 1 圖)。海底泥土の表層と下層とに於ける細菌數の差は含有されてゐる有機炭素の量の差よりも大い。泥土中の有機炭素の量は一般に下層よりも上層の方に多いが時には下層に多いこともある。併し細菌數は常に上層に多い。故に泥土中の細菌數の垂直分布は炭素の量によるのではない。又泥土の表層に於ける細菌數の水平分布も炭素含有量によるのではなく其の組成によるらしい。併し泥土の下層に於ける細菌數の水平分布は炭素含有量による。　　(木　俣　正　夫)

海中に於ける窒素の循環に關與する細菌

Waksman, S. A., Hotchkiss, M. and Carey, C. L.: Marine bacteria and their rôle in the cycle of life in the sea. II. Bacteria concerned in the cycle of nitrogen in the sea. Biol. Bull., 65, 1933, 137～167.

海中に於ける窒素の循環に關與する細菌は硝化細菌 (硝酸及び亞硝酸形成菌), 硝酸還元細菌及び窒素固定細菌に三大別することが出來る。硝化細菌は海水中 (主に上層) には殆んど存在しないで海底に存在してゐるが此の細菌の檢出は甚だ難かしい。硝酸鹽を亞硝酸鹽に還元する細菌は海水中及び海底中に廣く存在してゐるが更に窒素瓦斯まで還元する細菌は海底に存在してゐる。窒素固定細菌の中好氣性の *Azotobacter* は海水中及び海底中に存在し、嫌氣性の *Clostridium* は海底中に存在してゐる。

(木　俣　正　夫)

パッサマコディー海區の浮游硅藻類の消長

Davidson, V. M.: Fluctuations in the abundance of planktonic diatoms in the Pas-

samaquoddy region, New Brunswick from 1924~1931. Cont. Canad. Biol. Fish., 8 (27~31), 1934, 358~407.

加奈陀ニューブランスウイックの北西端のパッサマコディー附近で 1924~1931 の 7 ケ年半に亙りセントクロイクス河口深度 30 m の地點及び其沖合海洋中深度 90 m の地點でプランクトンを規則的に採集した結果につき研究した。海洋條件との關係も論じてあり、Braarud 氏や Klem 氏等と同様に海水の不安定性が珪藻の發育を支配する事を强調し、之を "the single greatest factor in determining the fluctuations of the phytoplankton" と述べてゐる。

Thalassiosira Nordenskioldii, Chaetoceras debilis, Biddulphia aurita 等の主要な 3 種類が出現した。*Thalassiosira Nordenskioldii* は明かに狹性適溫の種で、兩地點に春に多く水溫 6°C 以下を好適とし 6°C 以上になると消失する。河口の地點は他方の地點に比して早く 6°C になる。*Chaetoceras debilis* は河口の地點では六月に多く、此種は水溫 15°C 位までは存在するが、10°~12°C を好適とする。又 *Biddulphia aurita* は早春の沿岸種で水溫 2°C の頃に增加し、春の降雨期になると消失する。此等の種類は春には極地沿岸性で六・七月には北方性となり、夏秋の頃には溫帶性になる。

此の地方では硝酸鹽,燐酸鹽,硅酸鹽等の營養素が減少する事はあるが、無くなる事はない。光は彼等の增殖に對して重要な條件であるが、其の作用は明確でない。即ち光は七月に最も强いが珪藻の最盛期は沖の地點では六月で、河口地點では六月下旬又は七月上旬である。河水の注入によつて表面の比重が著しく減少し、此のために水が安定すると植物性群の春の最盛が現れる。此の關係に於いては夏の地方的の降雨も相當の影響がある。 (小 久 保 清 治)

カムループ地方の湖水の生産力の研究

Rawson, D. S.: Productivity studies in lakes of the Kamloops Region, British Columbia The Biological Board of Canada, Bulletin (42), 1934, 3~31.

British Columbia の湖 Paul Lake を主とし、其の他 Pinantan, Penask, Fish, Nicola 等の 4 湖に就ても比較研究を行つた。

Paul Lake は海拔 777 m 面積 1.54 sq. mile 深さ平均 32.7 m を有し其最深部も深さは 56 m を出でないが、夏期には僅かながら水溫が成層し、水溫躍層は 8~12 m の間にある。底棲生物は比較的多く、其の平均干量は 32.5 lb per acre, 主要なものは Chironomid larva, Amphipoda, Mollusca, Insecta, Hirudinea 等で、之等の數量は深さと共に減少する。プランクトンの量は普通で Diaptomus, Daphnia, Conochilus, Ceratium, Asterionella, Anabaena 等から成り、之等の內最初の 2 者が最も多い。湖に產するマスは甲殼類、昆蟲類、腹足類其他を常食とし、五六月には昆蟲、七八月には甲殼類が主な餌料となる。此の湖は明かに貧榮養型である。此の湖のマスが底棲生物を食餌とする事は一般に貧榮養湖は生產能率がよいと云ふ考へに一致する。 (小 久 保 清 治)

淡 水 魚 類 の 體 溫

Clausen, R. G.: Body temperature of fresh water fishes. Ecology, 15 (2), 1934, 139~144.

所謂冷血動物は其體溫を環境物質の溫度に一致して變化せしめると通常考へられるが、體の Basal activity によつて生じたエネルギーが體溫を少しも上昇せしめずに利用されるか否かは研究の余地があり、定着動物に於いては絕對の poikilothermism も考へ得るが、魚類の如き運動の活潑なものでは斯の如き事を豫期する事は困難だからである。Rogers 氏の表によれば魚の體溫は多くは水溫よりも高い

事がわかる。然し同氏のミミヅに就ての研究では其の體温は環境と同温度である事が示されてゐる。著者は ROGERS 及び LEWIS 氏と同樣に銅及びコンスタンタンの熱電對の一接點を魚の口から胃中に挿入し、其の一端は絲で上顎に結びつけて置き、1 ケ月位は魚に何等の害なしに魚の體温を測定することが出來た。實驗に用ひた魚は鯉其他の 10 種で、20°C 又は 25°C の恆温に保たれた水槽も用ひたが全體としては 0°～35°C の間で行はれた。此の實驗の結果では魚類の體温は常には水温と同じであるが、刺戟を受けると體温が上昇する (多くは 0.1°C 以下)。最も敏感であるのは Perch と Sunfish で、水槽に影がさすと體温が上り、鯰も亦敏感で體の表面に光が當ると體温が昇がつた。此の樣な體温の上昇は何によるものであるか不明であるが、鯰の如きは全く體の運動なしに體温があがるのであるから、筋肉の運動によるとも考へられず、恐らく光に刺戟される神經と Ductless gland との活動などが原因となるのであらうか。此の樣に動物が單なる影又は光によつて發熱するものとすれば、從來の研究で冷血動物の體温が多くは環境より高く出てゐるのは、熱電對の挿入が刺戟になつて體温が上昇したによるのであらうかとも考へられる。 (小 久 保 清 治)

腹足類の卵の發生時に於ける化學變化

KUMON, T.: Chemie der Gastropodeneier. J. Biochem., Tôkyô, 18 (1), 1933, 145～151.

Hemifusus tuba Gmel. (テングニシ) の卵の發生時に於ける蛋白質, 全窒素, 殘餘窒素, 灰分の變化を實驗した。卵囊の蛋白は卵のヴィテリンに比しそのアミノ酸組成に於てロイシン (20%), グルタミン酸 (9%) が特に多量に存在する。發生中に卵の全窒素及び殘餘窒素は次第に增加するに對し卵囊のそれ等含量は何等變化を認められない､從つてこの全窒素の增加は海水に由來するものと著者は考へて居る。次に卵全體の無機成分の發生時に於ける變化で興味ある點は CaO が著るしく增加し他方 NaCl (全灰分の 70% を占む) が減少しその量だけ K_2O が增加して居る事である。この CaO の增加は海水より卵囊を通して滲透し胚の構成になるものと推定される。 (富 山 哲 夫)

鰕の外殼中の赤色色素

WILLSTAEDT, H.: Über den roten Farbstoff der Hummernschalen, Biochem. Z., 58, 1933, 301～303.

鰕殼の赤色素は生活せる鰕の青色素に酸を作用するか又は 50°～60°C に加熱する事によつて生ずる。既に數種の研究があるが著者によれば今迄の文獻に見るが如く甚しく空氣に對し鋭敏のものではない。石灰を除去せる殼より炭酸ガス中にてアルコールと二硫化炭素との混合液を以て此色素を抽出し、之より溶劑と炭酸とを除去し赤色油を得た。之をアルコールに溶かし苛性ソーダ又はソヂウムエチレートを加へたるに、全色素を含む沈澱を得た。この沈澱に稀硫酸を加へエーテルと振つて色素をエーテル溶液となしたが之を結晶とする事を得ず、又ヂアゾメタンにてメチール化したるも結晶とならない。

但し溶液を蒸發したるに附隨したる夾雜物が無色の結晶として得られ、分析の結果は $C_{31}H_{44}O_2$ の式に相當した。この結晶の母液として暗赤色の油を得、分析の結果は C 75.40%, H 8.83%, メトオキシ基 7.52% であつた。此油はアルカリの添加又はアルコール性加里との煮沸によりて最早沈澱を生じない。又 CARR & PRICE の $SbCl_3$ 反應を與へ、臭素を添加すると黃色透明液となる。著者は以上の結果よりこれは恐らくカロチノイド樣の色素ならんと考へて居る。 (富 山 哲 夫)

冬眠中に於ける龜肝藏の含窒素エキス成分

MAKINO, H.: Der Einfluss der Temperatur auf den Eiweissstoffwechsel. II. Die stick-

stoffhaltigen Extraktivstoffe der Krötenleber während der Winterzeit. J. Biochem. Tôkyô, 18, 1933, 387〜393.

夏期と冬期とに於ける上記成分を比較するに、冬期にはロイシン、アラニン、ヴァリンは著るしく増加しチロシンは減少を示した。冬眠期に龜の肝臓グリコーゲンが增加する事は既に今村氏により證明されて居るが、これは恐らく以上の冬眠中に肝臓に增加せるアミノ酸より生成されるものと考へられ、他方冬眠中にチロシンの減少するのは該アミノ酸よりスロキシンやメラニン等を形成する事が夏期に於ける程必要でない爲と推定される。 (富　山　哲　夫)

鞭藻類の一族 Tribe Dinophysoidae の形態分類の新研究

LI-SUN TAI and SKOGSBERG, T.: Studies on the Dinophysoidae, marine armored Dinoflagellates, of Monterey Bay, California. Archiv f. Protistenkunde, 82 (3), 1934, 380〜482.

Tribe Dinophysoidae KOFOID (Dinophysiales LINDEM.) の殼は從來左右の 2 枚が縫合線 (sagittal suture) で結合したものから成るものと考へられてゐた。KOFOID (1926) は 3 對の殼片卽ち epithecal, cingular 及び hypothecal plates から成るとしたが此の中 cingular plate は唯構造の上から區別したのみで實際に是を hypothecal plate から分離したのではなかつた。所が著者等はフオルマリン (2〜4%) にて固定貯藏せる材料を 4〜12 時間 Eau de Labarraque (次亞鹽酸曹達 5% 溶液) で處理して細胞の內容物を去ると殼の構造が明瞭になり又殼片が分離し易くなることを見たので、此の處理法に依つて Monterey Bay に於て採集した 6 屬 14 種 (此の內新種は *Phalacroma* 屬に 1, *Dinophysis* 屬に 2, 新屬としては *Metaphalacroma* 及び *Proheterschisma* の 2 屬各 1 種) の形態を調べた。尙ほ Trypan blue の 1% 水溶液が殼の構造を調べる上に最も好都合な染色劑であつた。調査の結果殼片の數は常に 12 であることが明かにされた。恐らく此の Tribe 全體を通じて此の數は動かぬものと思はれる。又殼片の形狀は屬の自然分類の一根據をなすものと考へられる。

12 枚の殼片は自ら次のやうな 4 群を形造つて居る。(1) Epithecal Group: Left dorsal epithecal plate (記號 E_1), right d. e. p. (e_1); 左右の ventral epithecal plates (E_2 及び e_2); 及び pore plate と唱へる apical pore の傍に在る 1 小片の 5 片を含み、上蓋を成す。(2) Girdle Group: 2 對の殼片、卽ち左右の dorsal girdle plates (G_1, g_1) と、左右の ventral girdle plates (G_2, g_2) とを含み、横溝を作る。(3) Hypothecal Group: 2 對の殼片、卽ち左右の dorsal hypothecal plates (H_1, h_1) と、左右の ventral h. p. (H_2, h_2) とより成り下蓋を作る。(4) Sulcal Group: 4 個の不規則な小片より成り縱溝を作り、又 flagellar pore の形成に與るもので、その配列は屬によつて異る。2 對を爲しては居ないが便宜上左右の anterior のもの (S_1, s_1) と、左右の posterior のもの (S_2, s_2) とに區別する。

尙殼片の研究に基いて各屬の phylogeny を論じ、例へば KOFOID 及び SKOGSBERG (1928) は *Phalacroma* と *Dinophysis* を高度の發達をなせる屬とし、*Pseudophalacroma* と *Oxyphysis* を原始的としたが、著者等は正に反對に、前 2 者を原始的な一般型と考へ、他の數屬は之等の形から由來發達したものとし、後の 2 者は殼片の構造から見て發達程度の高いものとして居る。最後に上記の各屬種の詳細な記載を與へて居る。 (時　田　郇)

海藻中に於けるコリンの存在に就て

ZELLER, A.: Ueber das Vorkommen von Cholin in Meeresalgen. Biochem. Z., 268 (1〜3), 1934, 187〜188.

コリンは高等植物に於ては證明されて居るが、著者は KLEIN 氏等の微量分析法により主として昇汞

時としては沃度加里を用ひて次の如き海藻中にこの化合物の存在を證明した。綠藻類(アオノリの一種)褐藻類(コンブ, ツルモ, *Fucus vesiculosus*)紅藻類(*Chondrus crispus*, *Cystoclonium purpurascens*, *Delesseria sanguinea*, *Plocanium Coccineum*, *Polysiphonia furciculata*, イトフジマツモ)。用ひた方法は次の如くである。細粉した海藻の風乾物のアルコール抽出液を蒸發乾固して少量の水に溶かし、醋酸鉛を加へ生じた沈澱を硫化水素にて分解して鉛を除いた後硫酸酸性となし、燐タングステン酸を加へ生じた沈澱を水酸化バリウムにて分解しバリウムを炭酸瓦斯で除いた後鹽酸にて酸性となし、昇汞のアルコール溶液を加へ數週間放置し生じた褐色沈澱を硫化水素で分解し濃縮した溶液にてコリンの反應を見る。

(西 澤 丹 三)

過剰鹽基の垂直變化とプランクトンによるカルシウムの季節的消費との關係

Cooper, L. H. N.: The variation of excess base with depth in the English Channel with reference to the seasonal consumption of calcium by plankton. J. Mar. Biol. Assoc., N. S. **19** (2), 1934, 747〜754.

英國海峽に於て夏季に表面水と深層水との間に比アルカリニティー(Wattenberg (1930)により鹽素量に對する過剰鹽基の比を以て定義され過剰鹽基の深度及び時間に對しての變異如何を知るに最適當の量とされる)の僅かな變化が見られるので、同じ深さから 5〜15 個の資料を採り夫等に就て過剰鹽基及び鹽素量を測定し且標準誤差を計算し、表層水と深層水との間の比アルカリニティーの差は標準誤差の數倍であることを發見した。其處で過剰鹽基の增減を支配する要素は何であるかと云ふに Ca の鹽類で、このものに就いて標準誤差を求めて見ると明かに表層に少く深層に多いことが分る。又英國海峽に於ける Ca の飽和度(%)を温度及び pH に關して求めて見ると、その大部分に於て幾分過飽和の狀態であり、深層では 30 乃至 40% も過飽和になつてゐる。これによつて深層に Ca の增加するのは海底の堆積物が再溶解するのではないことが分る。著者は之をプランクトンの蕃殖によつて表層の Ca が吸收される爲であるとし、過剰鹽基の減少から Ca 消費性プランクトンの生產量の計算を試みて居る。

(山 村 彌 六 郎)

海 水 中 の 砒 素

Rakestraw, N. W. and Lutz, F. B.: Arsenic in sea water. Biol. Bull., 1933, **65** (3), 397〜401.

著者等の研究によれば海水中の砒素含有量は深さに殆んど關係無く大體海水 1 m^3 中 10〜15 mg であつて Gautier (1903) 氏の報告せる如く深くなるに從つて砒素含有量が增加することは全く見ることが出來なかつたと。又海水中の砒素は大部分亞砒酸鹽の形で存在してゐると。

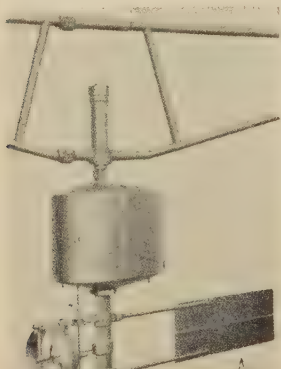
(木 俣 正 夫)

雜　　　　　錄

新しい機械的自記潮流計

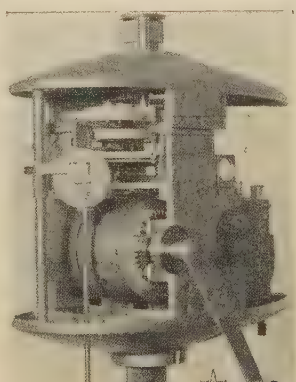
從來の自記潮流計では自記方法として電氣的又は光學的操作を用ひてゐたために、自記裝置の絕緣とか密封とかゞ問題になつてゐて深海の測流には殊に此の點が不便であつた。獨逸大西洋探險に參加して潮流計にも經驗の深い H. Böhnecke は Kattegat の測流に用ふるために新しく自記潮流計を考案したが全く機械的に自記する方法を採用したことに於て一新機軸を作つたものと云へる。まだ正式の報告が出てゐないが、Abderhalden の Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abt. II, Physikalische Methoden, Teil 3, Heft 3 として發行された H. Thorade の名著 "Methoden zum Studium der Meeresströmungen," Berlin-Wien, 1933. に依つてその構造の大要を知ることが出來る。

此の潮流計はプロペラー式で二本吊式にも磁石式にも使用出來るやうになつてゐる。その切換へも簡單な由である。自記裝置は上下に重ねた 4 枚の金屬圓盤で、その周緣には側面に凸版の目盛と數字とが刻んであり、丁度タイプライターのリボンの樣に 2 箇の鍾直なドラムの一方からその側面に添つて錫箔のテープが繰り出され他方のドラムに捲き取られる樣になつてゐて、2 分，5 分，或は 10 分每にその一部が背面から各ハンマーに依つて圓盤の側面に叩きつけられ、圓盤の位置に相當する目盛と數字とが固定指示標と共に錫箔に印される。從つて目盛の讀み（第 3 圖）は內挿して讀むことが出來る。4 枚の圓盤の內 2 枚はプロペラーの廻轉數を、他の 2 枚は流向を知るためのもので、前者 1 枚はプロペラー各 10 廻轉每に 1 目盛、他は 100 廻轉每に 1 目盛で 10,000 廻轉まで示され、後者は 3° 每に目盛つてある。後者の 1 枚は、自由磁石の方向を示し、1 枚は 2 本吊の枠の方向を示す。自記裝置は流線型の外被で包まれ測流器の軸等細部の型狀にも注意が拂つてある。



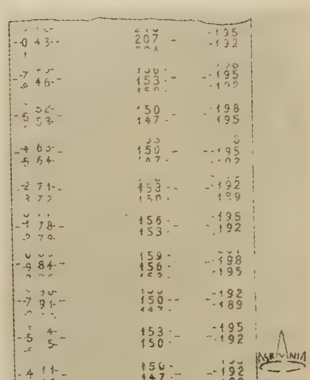
第 1 圖

(1) 二本吊の枠。(2) 枠を取り附ける栓。(3) 自記裝置。(4) プロペラーの廻轉を自記裝置に傳へる桿。



第 2 圖

(6) 廻轉數を示す圓盤。
(7) 磁石圓盤。
(8) 二本吊の方向を示す圓盤。

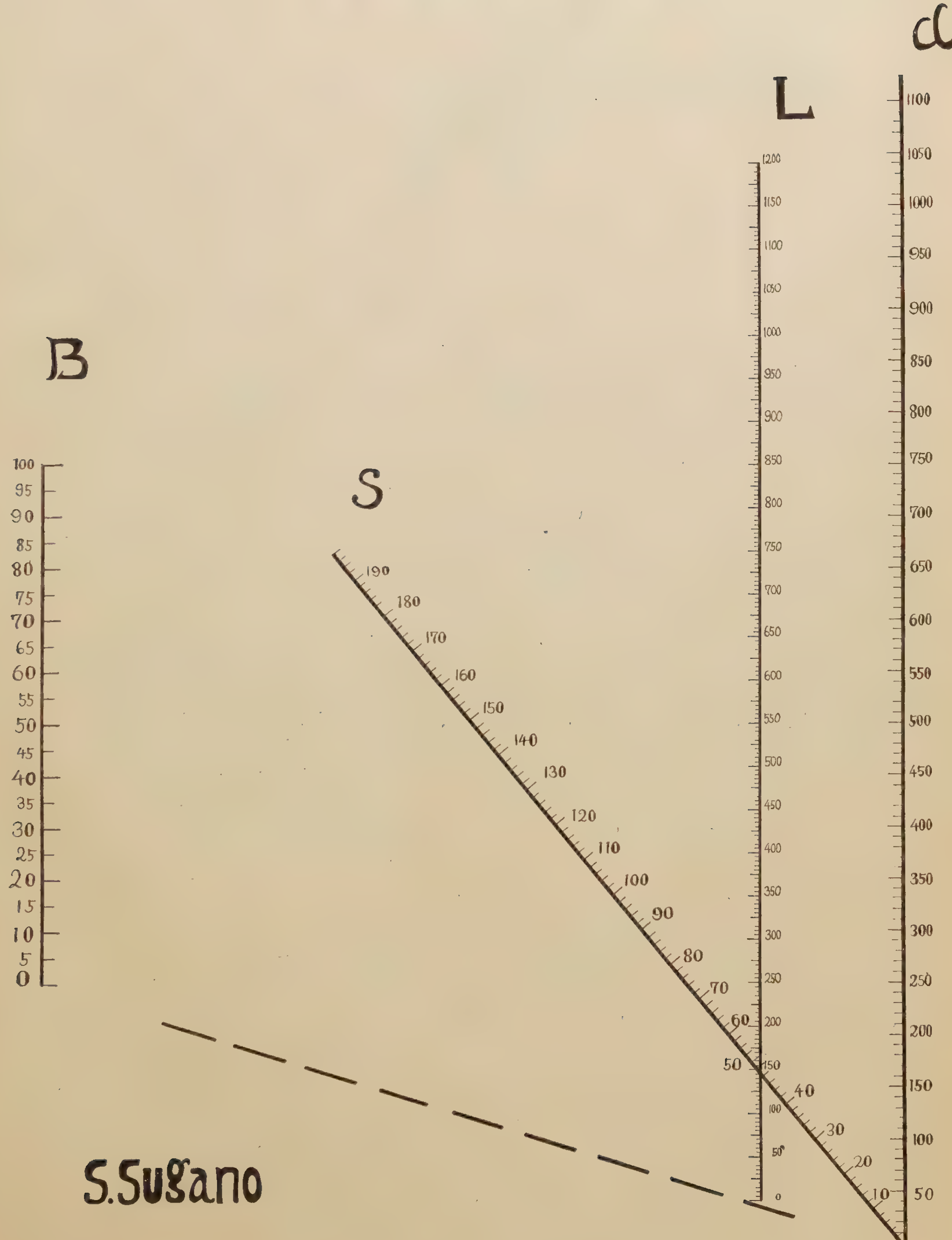


第 3 圖

記錄の例。左端の左廻轉數 10 位、右 1000 及 100 位。中磁石の方向。右端二本吊枠の方向。

（岡　田　光　世）

網 地 斜 斷 圖 表



$$\frac{L-B}{2(B-1)}=\frac{d}{s}$$

L： 網地の長邊の目數
B： 網地の幅邊の目數
d： 2 脚を切斷した結節數
s： 1 脚を切斷した結節數

使 用 法 說 明

第一例。網地の長邊 1000 目幅邊 50 目の三角網地を得るための d と s とを求める。

B 尺上讀み 50 の點と L 尺上讀み 1000との點を結ぶ直線がd 尺と交る點の讀みが L−B 卽 d を、B 尺上讀み 50 の點を通り基線（破線）に平行な直線と s 尺との交りの讀みが 2(B−1) 卽ち s を與へる。

第二例。d=950, s=98 とした三角網地の L と B とを求める。

d 尺上讀み 98 の點を通り基線に平行な直線と B 尺との交りの讀みが B を、この交點と d 尺上讀み 950 の點とを結ぶ直線が L 尺と交る點の讀みが L を與へる。

第三例。s : d=3 : 10 に切斷した B=50 目の三角網地の L を求める。

B 尺上讀み 50 の點を通り基線に平行な直線と s 尺との交點を定め、この交點を通り s 尺上讀み 150 の點と d 尺上讀み 500 の點とを結ぶ直線に平行な直線をひき、この直線と d 尺との交りを定め、この交點と B 尺上讀み 50 の點とを結び L 尺と交らせる、この交點の讀みが L を與へる。

（菅 野 進）

記　　事

役　員　會

昭和九年七月十四日午後〇時三十分より水產講習所第二十二教室に於て開催す。出席員次の如し。

寺尾新氏　岡田光世氏　木俣正夫氏　田内森三郎氏
富枡建造氏　松原喜代松氏

常議員寺尾新氏會長の席に就き議決の件次の如し。

一、入會許否の件。

昭和九年八月八日午後四時〇分より水產講習所第二十二教室に於て開催す。出席員次の如し。

寺尾新氏　岡田光世氏　田内森三郎氏　富枡建造氏
松原喜代松氏

常議員寺尾新氏會長の席に就き議決の件次の如し。

一、入會許否の件。

昭和九年八月三十一日午前十一時〇分より水產講習所第二十二教室に於て開催す。出席員次の如し。

寺尾新氏　大谷武夫氏　木俣正夫氏　田内森三郎氏
富枡建造氏　松原喜代松氏

常議員寺尾新氏會長の席に就き議決の件次の如し。

一、入會許否の件。

一、會誌寄贈の件。

昭和九年九月十一日午後時〇半より水產講習所細菌學實驗室に於て開催す。出席員次の如し。

寺尾新氏　殖田三郎氏　大谷武夫氏　岡田光世氏
木俣正夫氏　田内森三郎氏　富枡建造氏　松原喜代松氏

常議員寺尾新氏會長の席に就き議決の件次の如し。

一、入會許否の件。

昭和九年九月二十二日午後二時五十分より水產講習所第二十二教室に於て開催す。出席員次の如し。

寺尾新氏　殖田三郎氏　岡田光世氏　木俣正夫氏
木村喜之助氏　田内森三郎氏　鐵本總吾氏　富枡建造氏
松原喜代松氏

常議員寺尾新氏會長の席に就き議決の件次の如し。

一、入會許否の件。

一、會誌寄贈の件。

一、會員除名の件。

九　月　例　會

昭和九年九月二十二日午後一時三十分より水產講習所第二十二教室に於て開催し、常議員鐵本總吾氏座長席に就き次の講演ありたり。

1. 藻類の蕃殖と水素イオン濃度　山村彌六郎氏
2. 集落の光澤と細菌の排列との關係　木俣正夫氏
3. 網地に於ける張力の分布 (II)　神谷鍾吉氏
4. マグロ延繩漁場適水溫の近似的推知に就いて　宇田道隆氏
(岡田光世氏代讀)

午後二時四十五分閉會す。本例會に出席せる會員二十名なり。

講　演　要　旨

1. 藻類の蕃殖と水素イオン濃度　山村彌六郎(水産講習所)

Knop's solution を原液とし此中の第一燐酸加里を燐酸鹽緩衝液 (SØRENSEN) にて置換し、種々の水素イオン濃度を有する數個の培養液を作り、光, 温度, CO_2 供給量を略一定にして綠藻 Stigeoclonium を培養して、(i) 藻の乾物量の増加速度は媒質の pH によつて異なり、(ii) pH 4.5〜7.2 の範圍では pH 價の増加するに從つて乾物量が増加すること. (iii) 乾物量と P 消費量との間には一定の平行關係の存在することを述べた。

2. 集落の光澤と細菌の排列との關係　木俣正夫(水産講習所)

Pseudomonas, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Serratia*, *Proteus*, *Escherichia*, *Eberthella*, *Salmonella*, *Shigella*, *Aerobacter*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Mycobacterium*, *Bacillus* 等に屬する細菌約70 株に就いて研究し次の如き事を見た。細胞が互に密着して分離し難い細菌の集落は光澤が無く、細胞が一個づゝに分離する傾向を有する細菌の集落は光澤がある。而して光澤の有無は細胞の排列の狀態には何等の關係がない。

3. 網地に於ける張力の分布 (II)　神谷鍾吉(水産講習所)

前報告(本誌 3 (1), 1934, 5〜7) と同様の方法で種々の材料の手編網地、木綿機械編網地及び木綿無結節網地に於ける張力の變異係數を測定し、その結果を比較した。

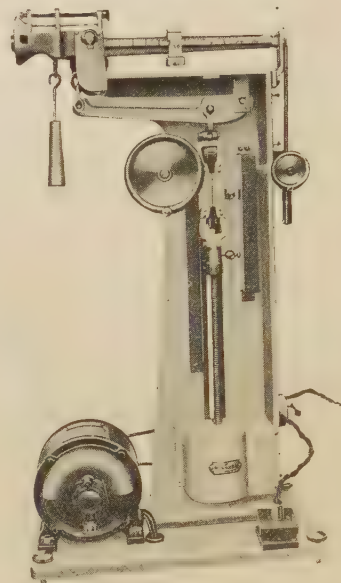
4. マグロ延繩漁場適水温の近似的推知に就いて　宇田道隆(水産試驗場)

從來表面水温のみ見て其の範圍を廣く考へて居たマグロの適温は、漁獲水深を考に入れ或は表面水温に季節的昇温に基く修正を加へた場合には案外狹少なる範圍に限られ、今回の調査に依れば、東北海區南部及び豆南海區では大體 18°〜19°C をマグロの漁獲適温として正しいと考へられる。マグロ漁場探見には表面觀測のみでは(冬季はあらましよいが)一汎に不充分で中層特に想定漁獲水深附近を挾む垂直觀測を必要とする。

精密糸張力試驗機

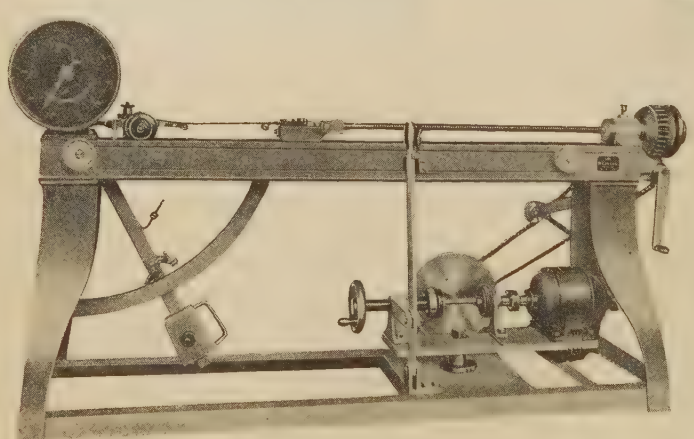
電動手動兩樣式

本機は錦糸の如き細線の精密なる張力試驗に適する外釣針の試驗をも行ひ得るものにして卓上に於て極めて輕便に使用し得べし左方把手車は働力用にして右方把手車は計量用とす又伸張測定用副尺付伸張計を備へ十分の一粍まで正確に測定し得べし。



横置型張力試驗機

電動機直結式



御申越次第型録送呈ス。

本機は護謨、織布、皮革、縄、太糸等の比較的長き試料の試驗に適し感度鋭敏にして指度正確なり働力は電動機を直結とし特殊なる速度變換装置を以て簡便に操縦し得べし又伸張計は弊所獨特の輪狀帶を用ひ試料の長さ變化するも常に零點より始働し輕快に作働して 1/10 粍まで測定し得べし。

試驗機類及各種研究用
機械器具類專門製作

森試驗機製作所

東京市品川區大崎本町一ノ七五
電話高輪(44)四一三九番

日本水産學會例會

十一月例會。十一月二十四日（第四土曜日）午後一時より水産講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. フィツシュミールの吸濕に伴ふ發熱……………………………川上太左英氏（20分）
2. ワカサギの餌料の季節的變化……………………………宮内武雄氏（20分）
3. キンメダヒの色素（豫報）……………………………土屋靖彦氏（20分）
4. 冷藏中に於ける魚體脂質の化學的變化……………………………小野與樹氏（30分）

十二月例會。十二月二十二日（第四土曜日）午後一時より水産講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. サケに關する生物測定學的研究……………………………片山正夫氏（30分）
2. メダカの計測に就て……………………………井上義雄氏（20分）
3. ヤドカリの重力反應……………………………久保伊津男氏（20分）

爾後の例會は一月二十六日、二月二十三日（何れも第四土曜日）開催の豫定。

會員移動

入會。	梶田與之亮氏	齋藤丈彦氏	並木延郎氏	福原忠信氏	森高次郎氏
	五十嵐彦仁氏	里館健吉氏	佐藤源輔氏	三浦兼祐氏	岩佐正夫氏
	鈴木昇氏	進藤慶次氏	筒井善三郎氏	谷口達三氏	佐藤進一氏
	平野義見氏	本間武三氏	近藤賢藏氏	益子種次氏	阪本勝一氏
	石丸寛氏	佐藤與四衞氏	濱井生三氏	松井喜久治氏	石鹽甚二郎氏
	安藤茂氏	岡村忍氏	三原健夫氏	藤永元作氏	佐野誠三氏
	神田千代一氏	加藤憲章氏			

兒玉政治氏　昭和九年六月十日逝去
根本五郎氏　昭和九年九月四日逝去
謹みて哀悼の意を表す

除名。	青木京太郎氏	姉帶定助氏	伊澤俊吉氏	今野寅吉氏	今野信忠氏
	內橋潔氏	岡田藤兵衞氏	岡本曉氏	笠村確氏	熊谷美樹氏
	後明喜好氏	坂井久二氏	佐々木武雄氏	鈴木里司氏	關戸義雄氏
	多々良橋雄氏	丹治經治氏	千葉義雄氏	長田正男氏	中西治吉郎氏
	中村捷氏	野崎民平氏	野島休五氏	野中小平氏	林滿作氏
	平木治氏	福田隆道氏	古幡一夫氏	細野嘉助氏	前田敬治郎氏
	松尾政治郎氏	松本勳氏	丸地廣男氏	御園生武雄氏	茂木喜一郎氏
	八巻宗三氏	矢吹正夫氏	山村牧夫氏	若山春生氏	

昭和九年十一月十日印刷
昭和九年十一月十五日發行　第三卷 第四號

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町二丁目一番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町二丁目一番地

本號定價 60 錢　送料四錢
普通號定價 50 錢（送料四錢）年六回發行
一年分前金三圓（送料二十四錢）增大號共

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京　五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町三
電話九段（33）代表番號 0187（4）
振替口座東京　二六二四〇